التحليل الإقتصادي

في قطاع الصناعة التحويلية (الإنتاجية والتغيير التقني)

دراسة قياسية

الدكتور

نبيل إبراهيم محمود الطائي



دار البداية ناشرون وموزعون

التحليل الاقتصادي في قطاع الصناعة التحويلية [الانتاجية والتغير التقني] دراسة قياسية

الدكتور
نبيل إبراهيم الطائي
استاذ الاقتصاد والمالية العامة

الطبعة الأولى
2014م – 1435هـ



دار البداية ناشرون وموزعون

المملكة الأردنية الهاشمية

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2013/8/2890)

338

الطائي، نبيل إبراهيم محمود

التحليل الاقتصادي في قطاع الصناعة التحويلية الإنتاجية والتغير التقني: دراسة قياسية/ نبيل إبراهيم محمود الطائي، عمان، دار البداية ناشرون وموزعون، 2013

( ) ص.

ر.أ.: 2013/8/2890

الواصفات: /التحليل الاقتصادي// الإنتاج// الصناعة التحويلية/

❖ يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.



الطبعة الأولى

2014م/ 1435هـ



دار البداية ناشرون وموزعون

عمان – وسط البلد – تلفاكس 4640679 6 962+

ص.ب 184248 عمان 11118 الأردن

Info.daralbedayah@yahoo.com

خبراء الكتاب الأكاديمي

ISBN: 978-9957-82-306-1 (ردمك)

الفهرس

المقدمة

شهد العقدان الأخيران من القرن العشرين تحولات وتغيرات كبيرة سارت في اتجاهين، الأول أفول اقتصادات، والثاني بروز أخرى، وهذا ما كان مدعاة إلى اهتمام الباحثين والمعنيين بالشؤون الاقتصادية في دراسة وتحليل وتفسير تلك الظواهر على المستوى الكلي (Macro) والجزئي (Micro)، ومن الاقتصادات التي استحوذت على هذا الاهتمام هي ما سميت (بالنمور الآسيوية) .

ومنذ منتصف الثمانينات استخدمت نماذج لدراسة النمو الاقتصادي للفترة طويلة المدى وهي التي يطلق عليها نظرية النمو الداخلي[1] (Endogenous growth theory) إذ من خلال التجارب الواقعية للنمو الاقتصادي بَين(Kaldor) (1963) بعض الأسس والحقائق حول النمو الاقتصادي:

1. نمو الناتج للوحدة خلال الزمن، ومعدل نموه لا يتجهان إلى التناقص.
2. رأس المال المادي للمشتغل ينمو خلال الزمن.

(physical capital per worker grows over time)

3. معدل العائد لرأس المال يقترب من الثبات.
4. معدل (متوسط) وحدة رأس المال إلى الناتج ثابتة تقريبا.
5. حصة العمل ورأس المال في الدخل القومي ثابتة تقريبا.
6. إن معدل نمو الناتج للمشتغل يختلف ما بين الدول.

وهناك وجهات نظر أخرى تعطي مواصفات للنمو الاقتصادي الحديث، إذ بين (Kuznets) (1981، 1973) ان المعدل السريع للتحول البنيوي(الهيكلي) يتضمن الانتقال من قطاع الزارعة إلى قطاع الصناعة ثم

[1]Robert J. Barro & Xavier sala – I – Martin (1999), **Economic growth** , (U.S.A : MIT pres) , p.xv

إلى قطـاع الخـدمات ، كمـا ان النمـو المعاصـر يتضـمن زيـادة دور التجـارة الخارجية **والتغير التقني** الذي يقلل الاعتماد على الموارد الطبيعية.

ولا شك كان من ابـرز القطاعـات الاقتصـادية التـي شـملتها عمليـات التحول والتغيير قطاع الصناعة لما لـه من سمات جعلتـه يحتـل دور الريـادة في أولويات خطط التنميـة الاقتصـادية لعمـوم بلـدان العـالم ومنهـا البلـدان النامية بشكل خاص .

وبعض سمات هذا القطاع :

- ان تنمية القطاع الصناعي تؤدي إلى تصحيح الاخـتلالات البنيويـة التـي يعاني منها الاقتصـاد النـامي مـن خـلال زيـادة الاهميـة النسـبية للسـلع الصناعية في الصادرات وتقليل الاهمية النسبية للمـوارد الاوليـة، أي ان التصنيع يحدث تغيراً في بنية الصادرات وتنوعها.
- يعد القطاع الصناعي القاعدة الأساس في تطبيق التكنولوجيـا (التقنيـة الحديثة) نظرا لقدرته على استيعابها بشكل واسع.
- يساهم هذا القطاع في تنوع الاقتصاد القومي، من خلال رفع مسـاهمته ككـل بالنـاتج المحلـي الإجمـالي (GDP) نسـبة إلـى قطـاع الزراعـة والخدمات، كذلك من خلال رفع معدلات مساهمة أحد فروعـه (الصـناعة التحويلية) بالناتج المحلـي الإجمـالي، وتقليـل الاعتمـاد علـى الصـناعة الاسـتخراجية، للخـروج مـن دائـرة الاقتصـادات ذات الجانـب الواحـد (اقتصادات وحيدة الجانب).

لذا أولت خطط التنمية الاقتصادية للبلدان النامية جل اهتمامها إلى القطاع الصناعي بشكل عام وإلى الصناعة التحويليـة بشـكل خـاص، كونهـا أحـد فروعـه، إذ يعـد رفـع مسـاهمة الصـناعة التحويليـة بالنـاتج المحلـي الإجمالي من مؤشرات النمو الاقتصادي ودليل تطور اقتصاد معين دون الآخر، ولغـرض تحقيـق معـدلات نمـو عاليـة لقطـاع الصـناعة التحويليـة ورفـع مساهمته يستوجب الاستغلال الكـفْ للمـوارد الانتاجيـة المتاحـة مـن **عمـل**

ورأس مال وتغير تقني، اذ بذلت جهـود حثيثـة فـي المـدى القصـير(Short Run) والمدى الطويل (Long Run) من قبـل المخطـط (الإدارة، المـنظم) في عموم القطاع الصناعي لتحسين وزيادة انتاجيـة هـذه المـوارد، ويسـاهم المورد الأخيـر – **التغيـر التقنـي** – فـي النمـو الاقتصـادي باعتبـاره متغيـرا اقتصاديا يساهم في التأثير في بقية المتغيرات الاقتصادية ويتفاعل معها.

وهذا ما أثبتتـه دلائـل تجريبيـة فـي العديـد مـن الاقتصـادات خاصـة سـريعة النمـو منهـا ، والتـي أتسـمت باسـتخدام مخرجـات (نتـاج) المعرفـة العلمية في تسيير أنشطتها الاقتصادية، لـذا فـإن ((التغيـر التقنـي)) أصـبح واقعا ملموسا من خلال أثره في خلق الثروة ونموها لأي مجتمع ، وبالتـالي ان سمة التخلف لا تصح في عالمنا اليوم إلا علـى مـن تخلـف عـن ركـب التغيـر التقنـي (التقـدم التكنولـوجي)، المعبـر عنـه بالكفـاءة الانتاجيـة الأفضـل للمجتمع.

إضافة لما تقدم فانه ليس من مقولة أو مسألة اقتصادية لقيـت مـن الاهتمام والتداول بقدر ما لقيت مقولة ((الإنتاجية))، فقد قفزت هذه المقولة خلال العقدين الاخيرين من القرن الماضي إلى المصاف الأول من اهتمامـات المعنيين بالانتاج والانتاجية، وقد تجلى هذا الاهتمام في مظاهر عديدة نذكر منها:

- تأسيس شبكة واسعة مما يعرف اليوم باسم ((مراكـز الانتاجيـة)) غطـت أغلب البلدان والمناطق الصناعية في العالم إن لم نقل جميعها.
- ظهور فرع جديد من فروع المعرفة يعرف باسم ((علم الانتاجية)).
- إدخـال موضـوع ((الانتاجيـة)) كمـادة منهجيـة مسـتقلة تـدرس فـي الجامعات والمعاهد العلمية العالية .
- تحويل قضية الانتاجية الى قضية وطنية وبالتالي استئثارها باهتمامات وتعليقات وتحليلات رجالات الاقتصاد والسياسة والأعمال.

لذلك جاءت هذه الدراسة ببابين، الباب الأول يشمل الفصل الأول والثاني كإطار نظري، يوضح مفهوم الإنتاجية ومزاياها وقياسها على مستوى القطاع الصناعي، ثم بيان مفهوم الكفاءة، فضلا عن تحليل التغير التقني من خلال جملة مفاهيم ساعدت على تبني تعريف لهذا المتغير، وإجراء مسح للتصنيفات المختلفة للتغير التقني فضلا عن موقعه في نظريات النمو الاقتصادي، مع توضيح طريقة قياس الانتاجية والتغير التقني، والتي جاءت في اتجاهين، الاول استخراج معدل انتاجية العامل الكلية (TFPG) الذي يعد معبرا عن التغير التقني (TC) مع افتراض ثبات الكفاءة (.EFF)، أما الثاني اختيار مقياس انتاجية العامل الكلية (TFP) بناء على قياس التغير التقني (TC)(المعبر عنه بالزمن T في دالة الإنتاج) مضافاً له الكفاءة (Efficiency) من خلال تقدير دوال الإنتاج.

أما الباب الثاني، يتضمن الفصل الثالث والرابع كإطار تطبيقي، حيث ركزوا على تحليل مسار النمو الفعلي (Actual) لمدخلات ومخرجات قطاع الصناعة التحويلية للأقطار عينة الدراسة (العراق، الإمارات العربية المتحدة، عمان)، وهو ما يعد توصيف لمتغيرات هذا القطاع، ثم أنصرف الفصل الرابع إلى تحليل مسار النمو السلوكي (Behavioural) من خلال دوال الانتاج ممثلا ببيان مدى العلاقة بين المدخلات والمخرجات، ثم وصولا إلى قياس الانتاجية (انتاجية العامل الكلية TFP) (وتسمى أيضا الإنتاجية الكلية للعامل).

إن هذه الدراسة هي جانب تطبيقي في قياس الإنتاجية والتغير التقني، وهي بمثابة ترجمة لأطروحة الدكتوراه التي ناقشها الباحث، حيث إن تحويل مثل تلك الدراسات إلى كتاب يساعد الباحثون وطلاب الدراسات العليا في متابعة مثل تلك المواضيع التي تحتل أهمية كبيرة في حياتنا الاقتصادية، فضلا عن مبادرة إدارة دار البداية ناشرون وموزعون (دار نشر) في طرح موضوع طباعة أطروحة الدكتوراه ككتاب، الأمر الذي دعاني إلى أن أسجل جزيل شكري وتقديري وامتناني لهم، بارك الله بهم وسدد خطاهم وجعلهم سببا في نقل كل ما هو تطبيقي من العلوم حتى يسهل تناوله والاطلاع عليه بغية الاستفادة منه.

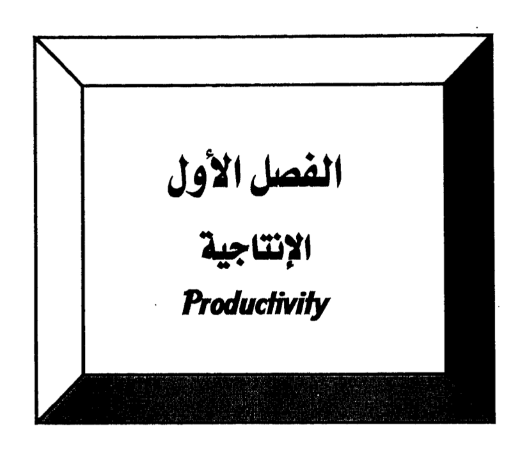
الباب الأول

الإطار النظري

Theoretical Approach

الفصل الأول: الإنتاجية Productivity

الفصل الثاني: التغير التقني Technical Change



الفصل الأول

الإنتاجية

Productivity

المبحث الأول: مفهوم الإنتاجية.

المبحث الثاني: مفهوم الكفاءة.

الإنتاجية

Productivity

تمهيد:

إن الندرة والوفرة النسبيتين للموارد البشرية والمادية جعلت الاهتمام ينتامى بالإنتاجية وبشكل مطرد باعتبارها مؤشراً قوياً ومعياراً شاملاً لمدى الكفاءة في استخدام الموارد المتاحة وتحويلها إلى إنتاج في صورة سلع وخدمات قادرة على إشباع الحاجات الإنسانية المتعددة.

لذلك فإن نقطة البداية في هذا الفصل هي محاولة تعريف الإنتاجية وبيان مزاياها وفوائدها فضلاً عن مشاكل قياسها في مبحثه الأول، بينما انصرف المبحث الثاني إلى استعراض مفهوم الكفاءة.

1-1 المبحث الأول: مفهوم الإنتاجية:

حقيقة، أنه قلما نجد في الأدب الاقتصادي المعاصر مقولة لقيت من الاهتمام والتداول على نحو وبقدر ما حدث بالنسبة لمقولة الإنتاجية[1]، وذلك لأنها تعد مقياساً لمستوى الكفاءة في استغلال الموارد البشرية والمادية، المستخدمة في إنتاج السلع والخدمات.

ونقطة البداية في دراسة الإنتاجية هي محاولة استعراض الأطروحات التي تبناها خبراء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية O.E.C.D والتي تضمنتها مجموعة الكتب التي أصدرتها هذه المنظمة عن الإنتاجية[2]، وطبقاً لتعريف خبراء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، فإن الإنتاجية تعني "كمية الإنتاج بالنسبة لكل عنصر من عناصر الإنتاج"[3]، وهذا التعريف يأخذ اتجاهين، الأول على أساس علاقة الإنتاجية بعنصر واحد من عناصر الإنتاج، والثاني علاقة الإنتاج بجميع العناصر التي ساهمت في إنتاجه، وبناء على هذا يتم تقسيم المفاهيم المختلفة للإنتاجية إلى:

1. مفاهيم جزئية (نوعية) Partial Concepts (Specific).
2. مفاهيم كلية (تركيبية) Total Concepts (Synthetic).

(1) مما هو جدير بالإشارة أن هناك فرق بين أ. مفاهيم الإنتاجية Productivity Concepts، ب. مؤشرات (معايير) الإنتاجية Productivity Indices:

فالمفاهيم تعبر عن المحتوى الاقتصادي، ولذا فهي تبين العناصر الاقتصادية التي يتضمنها التعبير أو المفهوم، أما المؤشرات فهي تمثل التعبير الكمي عن هذه العناصر، ومن الممكن أن يكون هناك أكثر من مؤشر للمفهوم الواحد، فمثلاً إنتاجية العمل تشمل كلاً من الإنتاج والجهد الإنساني الذي بذل في إنتاجه كعناصر اقتصادية، في حين أن المؤشرات الخاصة بإنتاجية العمل يمكن أن تأخذ أكثر من صورة، وذلك تبعاً لطريقة القياس الكمي لكل من الإنتاج والعمل، مثال ذلك الإنتاج الذي يمكن أن يكون في صورة وحدات طبيعية أو نقدية، أما العمل فيمكن أن يكون في صورة عدد عمال أو عدد ساعات ... الخ، ينظر في ذلك: وجيه عبد الرسول العلي، الإنتاجية (مفهومها، قياسها، العوامل المؤثرة فيها)، (بيروت: دار الطليعة للطباعة والنشر)، 1983، ص 15.

(2) وجيه عبد الرسول العلي، المصدر السابق، ص 20.

(3) وجيه عبد الرسول العلي، المصدر السابق، ص 20.

1) المفاهيم الجزئية للإنتاجية:

وتشمل هذه المجموعة مفاهيم الإنتاجية الخاصة بكل عنصر من عناصر الإنتاج، ونحصل عليها بقسمة الناتج (المخرجات) على العنصر المواد قياسه، لذلك يمكن التعبير عن الإنتاجية الجزئية كالآتي:

$$\text{الإنتاجية الجزئية} = \frac{\text{المخرجات Outputs}}{\text{عنصر من عناصر الإنتاج (المدخلات Inputs)}}$$

وعلى أساس التعبير السابق، يمكن أن نميز بين أنواع متعددة من الإنتاجية الجزئية، كإنتاجية العمل، وإنتاجية المواد الخام، وإنتاجية رأس المال .... الخ، وكما مبين أدناه:

$$\text{إنتاجية العمل} = \frac{\text{المخرجات Outputs}}{\text{العمل}}$$

$$\text{إنتاجية رأس المال} = \frac{\text{المخرجات Outputs}}{\text{رأس المال}}$$

ولعل أهم ما يميز فكرة الإنتاجية الجزئية هو البساطة وسهولة القياس، إلا أنه يعاب عليها كونها مضللة، وسبب ذلك، هو أنها توحي بوجود علاقة سببية بين الناتج والعنصر المراد قياسه، في حين أنها ليست سوى علاقة كمية أو إحصائية.

2) المفاهيم الكلية للإنتاجية:

وتحتوي هذه المجموعة على المفاهيم التالية[1]:

أ. الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج (Total) Productivity of Factors.
ب. الإنتاجية الكلية للعمل (Total) Productivity of Labor.

(أ) الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج:

وتعرف بأنها العلاقة بين الناتج (المخرجات Outputs) وجميع عناصر الإنتاج التي استخدمت في الحصول عليه، وبعبارة أبسط، فليست الإنتاجية حسب مضمون هذا التعريف، سوى النسبة الحسابية Arithmetical Ratio بين كمية المخرجات من المنتجات والخدمات التي انتجت خلال فترة زمنية معينة، وكمية المدخلات التي استخدمت في تحقيق ذلك القدر من الإنتاج، ويمكن التعبير عن هذه العلاقة كالآتي:

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{\text{المخرجات (الإنتاج) Outputs}}{\text{المدخلات (العمل + رأس المال + الموارد + ... الخ)}}$$

وعلى أساس هذا المفهوم، نجد أن الإنتاجية ترتفع في الحالات التالية:

- إذا ارتفع حجم المخرجات مع ثبات حجم المدخلات.
- إذا ارتفع حجم المخرجات مع انخفاض حجم المدخلات.
- إذا ارتفع حجم المخرجات مع ارتفاع في حجم المدخلات ولكن نسبة ارتفاع حجم المخرجات أكبر من المدخلات.
- إذا انخفض حجم المدخلات مع ثبات حجم المخرجات.
- إذا انخفض حجم المخرجات مع انخفض حجم المدخلات ولكن نسبة انخفاض حجم المدخلات أكبر.

[1] وجيه عبد الرسول العلي، المصدر السابق، ص 22.

وفي الحقيقة، أن الإنتاجية بهذا المفهوم، ما هي إلا مقياس لمدى الكفاءة التي تتمتع بها الوحدة الاقتصادية في عملية تحويل المدخلات المختلفة إلى مخرجات، أي بمعنى آخر، تعد الإنتاجية الكلية مقياساً يعكس مدى كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية المتاحة، وبالتالي فزيادة الإنتاجية تعني هنا الحصول على نفس كمية ونوعية المنتجات ولكن بتكاليف إجمالية أقل، وعلى هذا فإن الإنتاجية الكلية تعد خير وسيلة لمقارنة أداء الوحدة الاقتصادية بين فترتين زمنيتين بما يمكن من اكتشاف الاتجاه العام لكفاءة الأداء.

ولابد من الإشارة هنا، إلى أن فكرة الإنتاجية الكلية وإن كانت تحظى ببعض القبول، إلا أنه يعاب عليها كونها تثير جملة صعاب عند قياسها، الأمر الذي يقلل من فائدتها العملية، إضافة إلى أن استخدام الإنتاجية الكلية وإن كان يعبر عما يعتري إنتاجية الوحدة الاقتصادية من تغير (ارتفاع أو انخفاض) إلا أنه يتعذر عليها تفسير سبب هذا التغير، ولن يتحقق ذلك إلا باستخدام مقاييس الإنتاجية الجزئية[1].

(ب) الإنتاجية الكلية للعمل[2]:

تمثل الإنتاجية الكلية للعمل العلاقة بين الإنتاج والعمل الكلي المستخدم في إنتاجه، والذي يشمل كلاً من العمل الحي Living labor، والعمل الميت (المتجسد أو المندمج أو الماضي) Embodied or Dead or Incorporated والذي يوجد في المعدات والخامات، وأهمية هذا المفهوم تقوم على ما يلي:

---

[1] عبد الفتاح أبو بكر، (قياس العمل والإنتاجية)، واقع معدلات إنتاجية العمل ووسائل تطويرها، سلسلة الدراسات الاجتماعية والعمالية، مجلس وزراء العمل والشؤون الاجتماعية للدول العربية الخليجية، مكتب المتابعة، الطبعة الأولى، العدد 8، 1987، ص 39.

[2] وجيه عبد الرسول العلي، مصدر سابق، ص 24.

- إن إنتاج أي منتج يتطلب استخدام كل من العمل الحي، والعمل المتجسد، ولهذا يجب أن يؤخذ كل منهما في الاعتبار عند قياس الإنتاجية.
- إن استخدام إنتاجية العمل (الحي) للتعبير عن الإنتاجية، قد يؤدي إلى نتائج مضللة، نظراً لأن ارتفاع إنتاجية العمل (الحي) قد يكون على حساب زيادة استهلاك الخامات ومعدات الإنتاج (العمل المتجسد) مما قد يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية الكلية للعمل.

1-1-1 تعريف الإنتاجية:

يضمن هذا السياق سنورد بعض تعاريف الإنتاجية من قبل الباحثين فضلاً عن خبراء بعض المنظمات الدولية، ليتسنى لنا استقراء المفاهيم المتداولة ودلالاتها الاقتصادية:

- بأنها الاستخدام الأمثل لعناصر الإنتاج بما يحقق أكبر قدر ممكن من الإنتاج بمستوى جودة وبتشكيلة معينة، وفي وقت محدد، وبأقل تكلفة ممكنة وبما يعطي أعلى فائض ممكن من الربحية[1].
- هي مقياس لكفاءة تحويل الموارد أو عناصر الإنتاج إلى السلع والخدمات التي يعتمد في إنتاجها أو تقديمها على الجهد والذكاء الإنساني[2].
- هي العلاقة بين كمية الموارد المستخدمة في العملية الإنتاجية وبين الناتج من تلك العملية[3].
- هي علاقة للقياس الكمي بين المنتجات من جهة والعمل المبذول في تأمين تلك المنتجات من جهة أخرى[4].

---

[1] جمال محمد نواره، وآخرون، الإنتاجية، (القاهرة: بيمكو للاستشارات الهندسية)، 1989، ص 8.

[2] المصدر السابق، ص8.

[3] علي السلمي، إدارة الأفراد والكفاءة الإنتاجية، (مصر: مكتب غريب)، 1985، ص 21.

[4] محمد أزهر السماك، وعبد العزيز مصطفى، أساسيات الاقتصاد الصناعي، (الموصل: مديرية دار الكتب)، 1984، ص 30.

- يعرف خبراء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (O.E.C.D) الإنتاجية بأنها (كمية الإنتاج – المخرجات – منسوبة إلى كل عنصر من عناصر الإنتاج)[1].
- ويؤكد خبراء منظمة العمل الدولية (I L O) ما ذهب إليه خبراء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، بأن الإنتاج هو عبارة عن حصيلة التكامل بين العناصر الأساسية للإنتاج (الأرض، رأس المال، العمل، والتنظيم) وتمثل النسبة بين الإنتاج وهذه العناصر مؤشراً ومقياساً للإنتاجية[2].
- وتطرح الوكالة الأوروبية للإنتاجية (E A P) مفهوماً يتمحور في اتجاهين:

الأول يشير إلى أن الإنتاجية تعبر عن درجة فاعلية استخدام كل عنصر من عناصر الإنتاج، والاتجاه الثاني يعرف الإنتاجية بأنها موقف يقوم على البحث الدائم عن التطوير بقناعة راسخة من أن أداء اليوم أفضل من الأمس، وأداء الغد أفضل من أداء اليوم[3][*].

- أما المركز الياباني للإنتاجية (J P C) فيعرف الإنتاجية بأنها (تنظيم فائدة استخدام أو استغلال الموارد البشرية والمادية المستخدمة في الإنتاج، مع تقليل التكاليف المصاحبة للإنتاج، بما يمكن من توسيع السوق، ورفع معدلات استخدام العمالة، وتأمين أجور عالية، ورفع مستوى المعيشة لصالح كافة أفراد المجتمع)[4].

---

[1] محمود محمد المنصوري، إنتاجية الأداء: مفهومها، أساليب قياسها، وسبل دعمها، (بنغازي: منشورات جامعة قاريونس)، مجلة قاريونس العلمية/ السنة الخامسة/ العدد 3-4، 1992، ص 19.

[2] محمود محمد المنصوري، مصدر سابق، ص 19.

[3] المصدر السابق، ص 19.

[*] إن الاتجاه الثاني في تعريف الإنتاجية والذي يعتبر الإنتاجية موقفاً، ومن ثم قناعة، يجعل إمكانية تحديد مفهومها وقياسها، أمراً صعباً لذا حمل التعريف انتقادات عديدة، أنظر في ذلك: محمود محمد المنصوري، المصدر السابق، ص 19.

[4] المصدر السابق، ص 19.

- نسبة المنتجات (المخرجات) للمستخدمات (المدخلات)[5].

2-1-1 مزايا وفوائد مقاييس الإنتاجية:

تمثل مقاييس الإنتاجية على مستوى الوحدات الاقتصادية أو القطاعات النوعية أو القطاع القومي، الأساس الحاكم في دراسة الإنتاجية لبيان أوجه التباين بين تلك الوحدات أو القطاعات، لذا فإن الإنتاجية تحقق العديد من المزايا والفوائد والتي تتمثل بالآتي[1]:

1. يعد مؤشر الإنتاجية من أهم المؤشرات على الربحية، إذ بمقارنة المدخلات بالمخرجات والارتفاع النسبي للمخرجات يعني زيادة الأرباح وذلك وفق المعادلة التالية:

الأرباح = العائد – تكاليف السلع والخدمات التي تم تحقيقها من خلال استخدام الموارد الطبيعية والبشرية.

2. تنعكس زيادة الإنتاجية بشكل مباشر على العاملين في الوحدات الاقتصادية من خلال زيادة المزايا والدخول المتحققة لهم.
3. للإنتاجية علاقة في تحديد الأسعار، إذ أن ارتفاعها يعد مؤشراً قوياً على انخفاض التكلفة، وبالتالي إمكانية خفض السعر والعكس صحيح.
4. تساعد قياسات الإنتاجية في تحديد كفاءة استخدام الموارد المتاحة بالوحدة الاقتصادية، وكذلك إمكانية زيادة كميات الإنتاج أو الخدمات بنفس الموارد المتاحة.
5. تعكس غالباً قياسات الإنتاجية نقاط القوة والضعف في الأداء الحالي للوحدة الاقتصادية أو القطاع النوعي مما يساعد على التخطيط السليم لاستخدام الموارد المتاحة في الفترات المقبلة آخذاً في الاعتبار علاج مشاكل استخدام الموارد.

---

[5] مصطفى بابكر، مؤشرات الأرقام القياسية واستخدامها في التحليل الكمي، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 2006، ص 2.

[1] جمال محمد نواره، مصدر سابق، ص 118.

6. تساعد قياسات الإنتاجية في تحديد خطط التوسع والإحلال والتجديد في الوحدات الاقتصادية أو القطاعات النوعية على أساس البدء والتنفيذ في الأنشطة التي تحقق أعلى عائد في الفترات الحالية.
7. غالباً ما تؤدي نتائج قياسات ومقارنات الإنتاجية على مستوى الوحدات الاقتصادية أو القطاعات النوعية إلى إذكاء روح المنافسة الإيجابية، حيث يعرف الجميع موقفهم الحالي بالمقارنة لغيرهم.

3-1-1 مشاكل قياس الإنتاجية:

تحمل الإنتاجية المفهوم النسبي أي تكتسب معناها من خلال المقارنات الزمانية والمكانية، وبما أنها تتمثل في النسبة بين المخرجات والمدخلات فإن المشكلة الأساسية التي تواجه الباحثين عند قياس الإنتاجية تتركز في كيفية تحديد المخرجات والمدخلات على أساس متساو ومتعادل لغرض دقة المقارنات الزمانية والمكانية.

وفي هذا الجزء سوف نتعرض لبعض المشكلات الرئيسة لقياس عناصر الإنتاجية – المخرجات والمدخلات –[1].

1-3-1-1 مشكلات قياس الإنتاج (المخرجات Outputs):

تبرز العديد من المشاكل عند قياس الإنتاج وهي:

---

[1] ينظر في ذلك:
- عبد العزيز هيكل، مشاكل قياس إنتاجية العمل، (بيروت: معهد الإنماء العربي)، الطبعة الأولى، 1976، ص 55-65.
- محمد فهمي حسن، ووجيه عبد الرسول، المشكلات التطبيقية لقياس الإنتاجية وطرق معالجتها، مجلة البحوث الاقتصادية والإدارية، العدد 3، المجلد 8، تموز، 1980، ص 108-112.
- عبد الهادي جبار جياد العبودي، بعض العوامل المؤثرة على الإنتاجية (دراسة تطبيقية في شركة الصناعات الالكترونية)، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، بغداد، 1989، ص 7-8.

1) مشكلة عدم تجانس المنتجات:

تبرز هذه المشكلة من خلال صعوبة تحديد وحدة قياس تمثل المنتجات المختلفة من حيث مواصفاتها الفنية أو مستوى جودتها أو المنتجات المختلفة تماماً.

لمواجهة هذه المشكلة يتم اللجوء إلى تقسيم العملية الإنتاجية إلى عمليات جزئية صغيرة أو على أساس مقابلة العمل المباشر المستخدم في إنتاج السلعة بالعمل المباشر النمطي (Standard) وفق دراسات زمنية معينة، وهذه الحلول تصلح للحالة الأولى أي الاختلال في المواصفات الفنية ومستوى الجودة أما مشكلة الاختلاف التام في المنتجات فيمكن مواجهتها على أساس إعطاء أوزان مختلفة للمنتجات المتعددة عند تركيب الرقم القياسي للإنتاجية.

2) مشكلة المنتجات غير مكتملة الصنع (شبه المصنعة):

تبرز هذه المشكلة عندما تستغرق العملية الإنتاجية وقتاً طويلاً بينما يتم قياس الإنتاجية في فترات قصيرة، إذ أن إنتاج المنشأة خلال فترة زمنية معينة يشمل كلاً من المنتجات النهائية (تامة الصنع) والمنتجات التي لم يكتمل صنعها بعد، وعليه تظهر مشكلة كيفية إيجاد مقياس يعبر عن المنتجات النهائية والمنتجات غير مكتملة الصنع إذ أن اعتماد المنتجات النهائية فقط عند قياس الإنتاجية يؤثر على دقة القياس.

لذا يمكن التقليل من تاثير هذه المشكلة من خلال قياس الإنتاجية في فترات طويلة وذلك بالاعتماد على أرقام سنوية للإنتاج والاستخدام، أو أخذ قيمة المنتجات بدلاً من كميتها، لكن عند اتباع الطريقة الثانية تبرز مشكلة أخرى وهي كيفية تقييم المنتجات غير المكتملة.

3) مشكلة عدم تجانس المؤسسات فيما يتعلق بدرجة تكامل العمليات الإنتاجية فيها:

ففي المؤسسات التي تتميز بدرجة عالية من التكامل تظهر إحصاءات الإنتاج ناقصة لأنها لا تشمل المنتجات المستعملة كمستلزمات في عمليات الإنتاج داخل المؤسسة، وما دامت قيمة الإنتاج النهائي (سعر المنتج النهائي) في المرحلة التالية سوف يتضمن قيمة (المنتجات المستعملة كمستلزمات) فلا توجد ثمة مشكلة ولكن المشكلة قد تبرز إذ كنا بصدد قياس إنتاجية العناصر في (القسم السابق) الذي أنتج السلعة التي استخدمت كمستلزمات في المرحلة اللاحقة.

أما المؤسسات التي تكون درجة التكامل فيها أقل فإن إحصاءات الإنتاج تتضمن هذه المنتجات لأنها تدخل ضمن مبيعات المؤسسات المذكورة، ويمكن مواجهة هذه المشكلة من خلال اعتماد التصنيف التفصيلي للبيانات الإحصائية في تركيب الأرقام القياسية للإنتاجية.

4) مشكلة المنتجات أو الأجزاء المشتراة من خارج المنشأة:

تكمن هذه المشكلة في اختلاف نسبة الأجزاء المشتراة إلى الأجزاء المنتجة في المنشأة حيث تدخل منتجات منشأة معينة كمستلزمات إنتاج لمنشأة أخرى، إذاً لمواجهة هذه المشكلة يقاس الإنتاج على أساس القيمة المضافة.

2-3-1-1 مشكلات قياس المدخلات (Inputs):

تتمثل مدخلات العملية الإنتاجية بعنصر العمل (خدمات عوامل الإنتاج البشرية) وعنصر رأس المال (خدمات عوامل الإنتاج غير البشرية)، وعندما يرغب أي باحث في قياس الإنتاجية الكلية يواجه مشكلة تعدد المدخلات وصعوبة توحيدها بوحدة قياس معينة فضلاً عن المشكلات الإحصائية المتعلقة بكثرة البيانات الإحصائية المطلوبة، لذلك يلجأ معظم

الباحثين إلى اعتماد معايير الإنتاجية الجزئية والتي هي الأخرى تواجه بعض المشكلات المتعلقة بتحديد المدخلات (الجزئية) وقياسها.

أولاً: مشكلات قياس العمل[1]:

من خلال تعريف العمل تظهر الصعوبة في قياس المجهودات الذهنية (أي عدم إمكانية القياس العملي لكمية العمل المستخدمة)، لذا يلجأ الباحثون إلى التعبير عن كمية العمل المستخدمة من خلال الزمن الذي تستغرقه تلك المجهودات (زمن العمل) أو عدد العاملين كمقياس للعمل أو الأجور المدفوعة (تعويضات المشتغلين).

ومن أبرز المشكلات التي تواجه الباحثين عند قياس العمل هي[2]:

1. مشكلة تعدد فئات العمل:

تبرز هذه المشكلة عند قياس إنتاجية العمل على المستويين الكلي والجزئي، فعلى مستوى الاقتصاد ككل يمكن اعتماد عدد السكان الكلي أو عدد الأفراد القادرين على العمل أو عدد الأفراد العاملين فعلاً، أما على مستوى القطاع الواحد فيمكن اعتماد عدد العاملين الكلي في القطاع أو عدد العاملين فعلاً في الإنتاج[3].

وعلى المستوى الجزئي تبرز مشكلة تعدد فئات قوة العمل حسب دور كل منها في العملية الإنتاجية فهناك (العمال الذين يرتبط عملهم مباشرة بالعملية الإنتاجية – العمال المباشرون –)، (والعمال الذين لا يرتبط عملهم بشكل مباشر في العملية الإنتاجية – العمال غير المباشرين –) فضلاً عن

(1) يعرف العمل بانه (تلك المجهودات عضلية كانت أم ذهنية التي يبذلها الإنسان لخلق المنافع أو زيادتها)، ينظر في ذلك: إسماعيل محمد هاشم، مبادىء الاقتصاد الكلي، (بيروت: دار النهضة العربية للطباعة)، 1977، ص 377.

(2) مصطفى كامل السيد، دراسة بعض مشاكل قياس الإنتاجية، منظمة التنمية الصناعية للدول العربية، صندوق التنمية الصناعية، العدد 4، القاهرة، 1970، ص 46-47.

(3) وجيه عبد الرسول العلي، مصدر سابق، ص 44.

العاملين في المستويات الإدارية المختلفة، وعليه تظهر هذه المشكلة – على المستوى الجزئي – في وجهين، يتمثل الوجه الأول في تعدد التعاريف الواردة بشأن الفئات المختلفة للعمل (أي اختلاف الآراء بشأن ما يمكن عده عملاً مباشراً أو غير مباشر) وذلك عندما تتم عملية المقارنة الدولية حيث لم يتم الاتفاق على مفاهيم موحدة لفئات العمل المختلفة إذ يستخدم في بعض الدول اصطلاح (عمال الإنتاج) للدلالة على العمال المباشرين باستثناء عمال الصيانة بينما في دول أخرى يجري التصنيف على أساس دفع الأجور (العمال بأجر) أو (العمال المستخدمين بمرتبات)[1] أما الوجه الثاني للمشكلة يتمثل في اختيار أي من هذه الفئات عند القياس.

من المسلم به إن إنتاج هو حصيلة جهود جميع فئات القوى العاملة المشاركة في العملية الإنتاجية سواء كانوا عمالاً مباشرين أو غير مباشرين، لذا فإن اعتماد العمال المباشرين فقط في قياس إنتاجية العمل يعد مأخذاً على هذا القياس وذلك لوجود عمال آخرين ساهموا وشاركوا في خلق الإنتاج، فضلاً عن تطور المستوى التقني والذي يعني استخدام عدد أقل من العمال المباشرين نسبة إلى العمال غير المباشرين مما ينعكس في ارتفاعات وهمية في مستويات إنتاجية العمال للعمال المباشرين مقارنة بالعمال غير المباشرين، وهذا ما يقود إلى عدم جدوى المقارنات الزمنية ضمن الوحدة الإنتاجية وكذلك عدم جدوى المقارنات بين الوحدات الإنتاجية التي تتفاوت (تتباين) في المستويات التقنية المستخدمة في العملية الإنتاجية، لذا كان اتجاه البلدان المتقدمة صناعياً نحو استخدام عدد العاملين الكلي عند قياس إنتاجية العمل[2].

2) مشكلة عدم تجانس قوة العمل:

تتمثل هذه المشكلة في كيفية جمع وحدات العمل (ساعات العمل أو عدد العاملين) إذ أن وحدة العمل ليس مفهوماً متجانساً نظراً لاختلاف مهارة

---

(1) عبد العزيز هيكل، مصدر سابق، ص 42.

(2) اوصى مؤتمر الإحصائيين المنعقد في مدينة جنيف عام 1974 باستخدام عدد العاملين الكلي، ينظر في ذلك: وجيه عبد الرسول العلي، مصدر سابق، ص 45.

– ويرى الدارس (كاتب الرسالة) إن استخدام اي من هذه الفئات أو مجموعها يعتمد على الأهداف المتوخاة من البحث ومجاله فضلاً عن مدى توفير البيانات الإحصائية المطلوبة.

العاملين وأعمارهم وأجناسهم فضلاً عن درجة استعدادهم وامتثالهم للعمل[1].

ولمعالجة هذه المشكلة يلجأ البعض إلى استخدام معاملات الترجيح في مواجهتها، وهناك طريقتان للترجيح هي:

أ. على أساس الأجور المدفوعة.
ب. على أساس متوسط المهارة.

عند النظر إلى الجانب الهندسي أو الفني أو الإداري فإن استخدام معاملات الترجيح قد يكون ذا مغزى، لكن في الجانب الاقتصادي يبدو من المفيد التعرف على مدى تأثير هيكل (بنية) العاملين على مستويات إنتاجية العمل ومن ثم كيف يمكن أن نعيد رسم هذا الهيكل بالشكل الذي يؤدي إلى رفع إنتاجية العمل[2].

وعليه فإن الأساس الأول (ترجيح ساعات العمل على أساس الأجور المدفوعة) يمكن أن يعطينا صورة متجانسة عن قوة العمل بافتراض أن نظام الأجور (تحديد الأجور) يستند فقط على مستويات مهارات العاملين وطبيعة أعمالهم إلا أن تأثر نظام الأجور بمدة الخدمة التي قد تؤدي إلى زيادة أجر العامل على الرغم من عدم حصول تغير في مهارته يجعل اتباع هذه الطريقة غير مجد، أما الأساس الثاني (ترجيح ساعات العمل على أساس متوسط المهارة) يكتنفه الكثير من الصعوبات المتعلقة بتصنيف العاملين حسب مهاراتهم واختلاف المعايير التي يتم على أساسها هذا التصنيف.

---

(1) كمثال على ذلك وفي دراسة للاقتصادي (L. Rostas) وجد أن أسباب انخفاض إنتاجية العمل في الصناعات الإنجليزية مقارنة بنظيرتها في الصناعات الأمريكية يعود إلى ارتفاع نسبة الإناث إلى مجموع القوى العاملة في الصناعات الإنجليزية عما هي عليه في الصناعات الأمريكية، ينظر: عبد الهادي جبار جياد العبودي، مصدر سابق، ص 23.

(2) عبد الهادي جبار جياد العبودي، مصدر سابق، ص 24.

3) مشكلة اختيار الوحدات الزمنية لقياس العمل:

تتعدد الوحدات الزمنية لقياس العمل وهي: عامل/ ساعة، عامل/ يوم، عامل/ شهر، عامل/ سنة، لكن تكمن المشكلة في اختيار أي من هذه الوحدات في قياس العمل نظراً لاختلاف مضامينها، فالمقياس الأول (عامل/ ساعة) يعني ساعات العمل الفعلية المبذولة من قبل العامل، أما المقياس الثاني (عامل/ يوم) فإنه يمثل حضور العامل إلى مكان العمل بغض النظر عن ساعات العمل الفعلية، أما المقياس الثالث والرابع (عامل/ شهر، عامل/ سنة) فإنهما يمثلان عدد العمال الذين تظهر أسماءهم في قوائم الأجور الشهرية والسنوية على التوالي مما لا يعكس حضور العامل إلى مكان العمل فقد يكون متمتعاً بإجازة مرضية أو دراسية أو غير ذلك[1]. وذلك لسهولة جمع البيانات التفصيلية عن حركة العمال على مستوى المنشأة فضلاً عن دقتها.

وبناء على ما تقدم فإن عملية المفاضلة بين استخدام أي من هذه المقاييس تعتمد على الهدف من البحث ومدى توافر البيانات الإحصائية، وبشكل عام يمكن اعتبار مقياس (عامل/ ساعة) أكثر ملاءمة لقياس إنتاجية العمل إلا أن المشكلة المتعلقة بكثرة البيانات الإحصائية ومدى دقتها تدفع الباحثين إلى استخدام المقاييس الأخرى ولاسيما عند قياس الإنتاجية لفترات طويلة.

ثانياً: مشكلات قياس رأس المال:

يعبر مدخل رأس المال عن مساهمة الأصول الثابتة في العملية الإنتاجية والمتمثلة بـ (الآلات والمعدات، الأبنية المختلفة، وسائل النقل، والأثاث)، وهذا ما يطلق عليه برأس المال الثابت.

[1] نادر أحمد أبو شيخه، الكفاية الإنتاجية ووسائل تحسينها في المؤسسات العامة، (الأردن، مطبعة الدستور التجارية)، 1982، ص 51.

ويقاس رأس المال بكونه خزيناً (Stock) في لحظة زمنية معينة معبراً عن مجموع قيمة المكونات الرأسمالية المشاركة في العملية الإنتاجية، وضمن هذا السياق تبرز بعض المشكلات:

- كيفية تحديد نسب الإحلال للأصول الثابتة وذلك لعدم توفر معيار ثابت لهذه النسب، وهذا ما يقود إلى الاعتماد على التقديرات الشخصية والتي تتباين من باحث إلى آخر، أو اللجوء إلى السجلات والدفاتر المحاسبية في الوحدات الاقتصادية (الإنتاجية أو الخدمية) للحصول على نسب الإحلال.
- عدم وجود حصر شامل للموجودات الثابتة، خاصة على المستوى الكلي.

لذا يمكن القول أن قياس رأس المال على المستوى الجزئي (على مستوى المنشأة) يكون أكثر سهولة ويسر منه على المستوى الكلي أو المستوى التجميعي وذلك لسهولة الحصول على البيانات المتعلقة بالأصول الثابتة على مستوى المنشأة.

1-1-4 مؤشرات الإنتاجية على مستوى القطاع الصناعي:

يعد قياس الإنتاجية على مستوى القطاع الصناعي مؤشراً مهماً عند تتبع الأداء الاقتصادي للدولة، حيث يظهر الصناعات المتعثرة والناجحة مما يساعد على تحديد مشكلات التنمية الصناعية، وكما يساعد أيضاً في تحديد الاتجاهات المستقبلية للتغير التقني، ومتطلبات الوحدات من العمالة كماً ونوعاً، وكذلك تحديد اتجاهات عناصر تكاليف الإنتاج، واتجاهات نمو الحرف والمهن والصناعات ذلك من خلال تحليل معدلات إنتاجية الصناعة ككل والقطاعات النوعية داخلها.

هذا وتوجد العديد من مقاييس الإنتاجية على المستوى الصناعي بوجه عام، بجانب مقاييس الإنتاجية على مستوى الصناعات المختلفة داخل

القطاع، وفيما يلي عرض للمداخل التي تعد أكثر المقاييس شيوعاً للإنتاجية على مستوى القطاع الصناعي وهي[1]:

- مؤشرات الإنتاجية الجزئية والكلية[*]:

بدأ استخدام مؤشرات الإنتاجية على مستوى الصناعة عن طريق ميلز (Mills) في عام 1932، تلاه ماجدوف (Magdoff) في عام 1939، حيث استخدما المؤشرات الآتية لقياس الإنتاجية:

$$\text{الإنتاجية على مستوى الصناعة} = \frac{\text{إجمالي قيمة مخرجات (الإنتاج) الصناعة}}{\text{إجمالي الأجور المدفوعة للعاملين في الصناعة}}$$

$$\text{الإنتاجية} = \frac{\text{إجمالي كمية الإنتاج}^{(**)}}{\text{إجمالي عدد ساعات العمل}}$$

واجهت تلك المؤشرات بعض أوجه القصور مما يحد من مدى دقتها، إذ اعتمدت على عنصر العمالة كأساس لقياس الإنتاجية وإهمال عناصر الإنتاج الأخرى مثل الخامات والآلات والأموال، وكذلك إغفالها للتغير في جودة المنتجات عبر السنوات أو فترات المقارنة، بالإضافة إلى إغفالها الاختلاف والتغير في مهارات وهيكل (بنية) العمالة بين الوحدات موضوع المقارنة أو الفترات موضوع القياس.

---

[1] جمال محمد نواره، وآخرون، مصدر سابق، ص 108.

[*] من المعروف أن آدم سميث يعد أول الاقتصاديين الذين استخدموا مفهوم الإنتاجية عند تأكيده على إنتاجية العمل واعتبر أن تقسيم العمل هو الوسيلة الأساسية لزيادة الإنتاجية وتطويرها ومن ثم زيادة الأرباح.

[**] يقوم مقياس ماجدوف (Magdoff) على أساس قياس الإنتاجية للصناعة بين فترتين مختلفتين، السنة الحالية وسنة الأساس، ويقصد بإجمالي ساعات العمل، الزمن الفعلي المستغرق في الإنتاج بافتراض تجانس العمالة، مع ملاحظة إغفال فروق المهارة بين العمال، أنظر في ذلك: جمال محمد نواره، السابق، ص 110.

ومن خلال تعريف الإنتاجية يظهر مؤشران لقياسها، الأول كلي (**الإنتاجية الكلية Total Productivity**) إذ تعني الإنتاجية (نسبة المخرجات إلى كل عناصر المدخلات)، والثاني جزئي (**الإنتاجية الجزئية Partial Productivity**) إذ تعني الإنتاجية (نسبة المخرجات إلى أحد عناصر المدخلات)[1].

1-1-4-1 الإنتاجية الكلية Total Productivity:

تعد الإنتاجية الكلية مقياساً يعكس مدى كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية المتاحة، وتعبر عن العلاقة بين الإنتاج (المخرجات Outputs) وجميع عناصر الإنتاج (المدخلات Inputs) والتي استخدمت في إنتاجه، ويمكن التعبير عنها كالآتي:

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{\text{المخرجات (الإنتاج)}}{\text{المدخلات (العمل + رأس المال + الموارد + ... الخ)}}$$

وعلى الرغم من أن مؤشر الإنتاجية الكلية يعطي إطاراً أشمل للتغيرات الحاصلة في مستوى الإنتاجية، إلا أن اشتراك عناصر كثيرة في تحديدها بعضها مستمر في الأداء وبعضها متقطع يجعلها صعبة التحديد والقياس[2]، لذلك برزت الحاجة إلى استخدام مؤشر الإنتاجية الجزئية من قبل أغلب الباحثين في هذا المجال.

2-1-4-1 الإنتاجية الجزئية Partial Productivity:

وتعبر عن العلاقة بين الإنتاج (المخرجات Outputs) وأحد عناصر الإنتاج (مدخل واحد Input)، وتعد مقياساً يعبر عن قدرة أحد عناصر الإنتاج على تكوين الإنتاج النهائي أو الوسيط[3].

---

(1) عبد الهادي جبار جياد العبودي، مصدر سابق، ص 10.

(2) عبد الفتاح ابو بكر، (قياس العمل والإنتاجية)، مصدر سابق، ص 39.

(3) اكرم احمد رضا الطويل، تقييم الأداء للنشاط الإنتاجي في المنشأة العامة للزيوت النباتية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، 1979، ص 140.

الإنتاجية الجزئية = المخرجات (الإنتاج) (كمية أو قيمة)

أحد مدخلات (الإنتاج) (كمية أو قيمة)

ومن مؤشرات الإنتاجية الجزئية ما يأتي:

إنتاجية رأس المال = المخرجات (الإنتاج) (كمية أو قيمة)

رأس المال المستخدم

إنتاجية العمل = المخرجات (الإنتاج) (كمية أو قيمة)

عدد العمال

إنتاجية وحدة النقد من الأجور = المخرجات (الإنتاج) (كمية أو قيمة)

إجمالي الأجور والرواتب

5-1-1 قياس الإنتاجية باستخدام الأرقام القياسية:

5-1-1-تعريف الأرقام القياسية:

تعد الأرقام القياسية الأدوات الأكثر شيوعاً في الاستخدام لقياس معدلات التغير في المتغيرات والظواهر الاقتصادية المختلفة، أمثلة ذلك الرقم القياسي لأسعار المستهلك (CPI)، الرقم الإنكماشي للناتج المحلي الإجمالي (Deflator GDP) (أو يسمى المخفض الضمني)، الرقم القياسي لأسعار الصادرات، الرقيم القياسي لأسعار الواردات (الاستيرادات)، والأرقام القياسية المستخدمة في أسواق المال مثل مؤشر داوجونز (Dow Jones).

يتم في العادة حساب الرقم القياسي بمقارنة البيانات للنقطة الزمنية الحالية أو الوحدة المحلية ببيانات النقطة المرجع أو الوحدة المرجع (وتسمى نقطة المرجع أو الوحدة المرجع اصطلاحاً بنقطة الأساس)

(Base Period)، وهذا يشمل الوحدة الاقتصادية مثل (منشأة، صناعة، قطاع اقتصادي).

يعرف الرقم القياسي (Index Number) بأنه (الرقم الحقيقي الذي يقيس متغيرات في مجموعة من المتغيرات المترابطة)[1]، أي أن الرقم القياسي هو (عدد حقيقي يستخدم في قياس معدل التغير)[2]، حيث يمكن استخدام الأرقام القياسية للمقارنة عبر الزمن أو المكان (زمانياً أو مكانياً) أو كليهما، فضلاً عن استخدامها لقياس التغير في الأسعار والكميات خلال فترة زمنية، وكذلك قياس الفروقات في مستويات ضمن منشآت معينة، المصانع، المناطق، والدول.

إن الأرقام القياسية لها تاريخ متميز وطويل في الاقتصاد مع بعض المساهمات المهمة من قبل لاسبيرز (Laspeyres)، وباش (Paasehe) وهي تعود إلى أواخر القرن التاسع عشر، حيث أن هي قيم Paasche, Laspeyres – لا زالت شائعة الاستخدام من قبل مكاتب إحصائية دولية في العالم، فضلاً عن مساهمات (Laspeyres)، (Paasche)، فهناك مساهمة فيشر (Fisher) من خلال كتابه (صناعة الأرقام القياسية The Making of Index Numbers) المنشور عام 1922، والذي يوضح إمكانية استعمال صيغ إحصائية لاشتقاق أرقام قياسية مناسبة، إضافة لما تقدم فقد ظهرت صيغة أخرى لقياس الإنتاجية وهي مؤشر تورنك كوست (Tornquist Index) (1936).

2-5-1-1 أنواع الأرقام القياسية:

قبل مناقشة أنواع الأرقام القياسية لابد من توضيح مفاهيم الرموز المستخدمة:

---

(1) Tim C., D. S. Prasade Rao. George E., op-cit

(2) مصطفى بابكر، مؤشرات الأرقام القياسية واستخدامها في التحليل الكمي، مصدر سابق، ص 4.

P_y تعبـر عـن السـعر للسـلعة i فـي النقطـة الزمنيـة j أو للوحـدة الإنتاجية j.

q_y تعبـر عـن الكميـة للسـلعة i فـي النقطـة الزمنيـة j أو للوحـدة الإنتاجية j.

i تعبر عن السلعة (i-1, 2, ….. , N).

j تعبر عن الفترة الزمنية أو الوحدة الإنتاجية (j= 1, t + 1) حيث أن t النقطة الزمنية الأساس أو الوحدة الأساس، t+1 النقطة الزمنيـة الحاليـة أو الوحدة الحالية.

ومن أنواع الأرقام القياسية[1]:

أ. الأرقام القياسية للكمية Quantity Index Numbers (q_c. t+1).
ب. الأرقام القياسية للسعر Price Index Numbers (P_r. t+1).
ج. الأرقام القياسية للقيمة Value Index Numbers (V_t. t+1).

أ) الأرقام القياسية للكمية Quantity Index Numbers (q_c. t+1):

هنالك طريقتان يمكن استخدامهما لقياس معدل التغير في الكميـة، الطريقة الأولى: هي الطريقة المباشـرة (direct approach) وفيهـا يحسـب مؤشر التغير مباشرة مـن بيانـات المقـادير النسـبية للسـلع بتطبيـق قـوانين الأرقام القياسية، وهنا يمكن تطبيق مؤشرات لاسـبيرز (Laspeyres)، وبـاش (Paasche)، فيشـر (Fisher)، وتورنـك كوسـت (Tornquist) بشـكل مباشـر فيمـا يخـص الكميـة، أمـا الطريقـة الثانيـة: والتـي تعـرف بالطريقـة غيـر المباشرة (indirect approach) فتستخدم الفكرة الأساسـية فـي أن التغيـر في الكمية والتغيـر فـي السـعر همـا المكونـان للتغيـر فـي القيمـة، وعليـه،

[1] ينظر في ذلك:
- مصطفى بابكر، مؤشرات الأرقام القياسية واستخدامها في التحليل الكمي، مصدر سابق، ص 4-5.
- Tim C., D. S. Prasade Rao. George E., op-cit. P.73.

فبمعرفة التغير في السعر من حساب الأرقام القياسية للسعر يمكن حساب التغير في الكمية بقسمة التغير في القيمة على التغير في السعر، وسوف نوضح هاتين الطريقتين بشيء من التفصيل.

أولاً: الطريقة المباشرة The Direct Approach:

يتم حساب الرقم القياسي للكمية بتطبيق قوانين لاسبيرز (Laspeyres)، باش (Paasche)، فيشر (Fisher)، وتورنك كوست (Tornquist)، كالاتي[1]:

- **رقم لاسبيرز القياسي للكمية:** يستخدم مؤشر لاسبيرز للكمية (Laspeyers quantity index) أسعار السلع لسنة الأساس كأوزان تعبر عن أهمية السلع المختلفة في المقياس، وبحسب تبعاً للقانون الرياضي:

$$q^{L}_{t,t+1} = \frac{\sum_{i=1}^{N} q_{it+1}\, p_{it}}{\sum_{i=1}^{N} q_{it}\, p_{it}} \quad \text{-------------------} \quad (1\text{-أ})$$

- **رقم باش القياسي للكمية:** يستخدم مؤشر باش للكمية (Paasche quantity index) أسعار السلع للسنة الجارية (الحالية)، كأوزان ترجيحية، ويحسب تبعاً للقانون الرياضي:

$$q^{P}_{t,t+1} = \frac{\sum_{i=1}^{N} q_{it+1}\, p_{it+1}}{\sum_{i=1}^{N} q_{it}\, p_{it+1}} \quad \text{-------------------} \quad (2\text{-أ})$$

[1] Tim C., D. S. Prasade Rao. George E., op-cit. P.75.

يمثل رقما لاسبيرز وباش نهايتين تحدان مستوى التغير الحقيقي في مقادير السلع بين سنة الأساس والسنة الجارية (الحالية) وتتقارب أو تتباعد هاتان النهايتان تبعاً لدرجة التشتت في المقادير النسبية للسلع.

ومن سمات هذين المؤشرين، هو حسابهما وتفسيرهما من ناحية، ولاستيفائهما لعدد من الخصائص النظرية المرغوبة من ناحية أخرى، لذلك تعد من أشهر الأرقام القياسية وأكثرها استخداماً، فضلاً عن أن معظم وكالات الإحصاء القومية في العالم تستخدم قانوني لاسبيرز وباش إما مباشرة أو بعد إدخال بعض التعديلات عليهما في حساب المؤشرات الاقتصادية المختلفة كالأرقام القياسية لأسعار المستهلك، كما ويلاحظ أن قانون لاسبيرز هو الأكثر استخداماً في إعداد مثل هذه المؤشرات الدورية وذلك لأن حسابه لا يتطلب جمع بيانات جديدة عن أسعار السلع[1].

- **رقم فيشر القياسي للكمية:** يمثل رقم فيشر القياسية للكمية (Fisher quantity index) الوسط الهندسي لمؤشري لاسبيرز وباش، ويحسب من المؤشرين السابقين تبعاً للقانون الرياضي[2]:

$$q^{F}_{t,t+1} = \sqrt{q^{L}_{t,t+1} \times q^{P}_{t,t+1}} \quad \text{-------------------- (3-أ)}$$

- **رقم تورنك كوست القياسي للكمية:** ويحسب رقم تورنك كوست القياسي الكمية (Tornquist quantity index) تبعاً للقانون الرياضي[3].

$$q^{T}_{t,t+1} = \prod_{i=1}^{N}\left[\frac{q_{it+1}}{q_{it}}\right]^{\frac{w_{it}+w_{it+1}}{2}} \quad \text{------------------ (4-أ)}$$

(1) مصطفى بابكر، مؤشرات الأرقام القياسية واستخدامها في التحليل الكمي، مصدر سابق، ص 8.
(2) المصدر السابق، ص 8.
(3) Tim C., D. S. Prasade Rao. George E., op-cit P.73-74.

حيث أن:

ω_1 الحصة القيمية لسنة الأساس.

$\omega_{(1+3)}$ الحصة القيمية للسنة الحالية.

$$\omega_{i} = \frac{p_{i} q_{i}}{\sum p_{i} q_{i}}$$

$$\omega_{i+1} = \frac{p_{i+1} q_{i+1}}{\sum p_{i+1} q_{i+1}}$$

وفي حالة انتوغاريتم يحسب مؤشر تورنك كوست حسب القانون:

$$Ln\, q^{T}_{i,i+1} = \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{\omega_{k} + \omega_{k+1}}{2}\right)\left[Ln\, q_{k+1} - Ln\, q_{k} \right]$$ ------------------ (5-أ)

ويعد رقمي تورنك كوست وفيشر الأكثر شيوعاً في حساب مؤشرات التغير الكمي للمخرجات والمدخلات الإنتاجية وذلك للخصائص المهمة التي يتمتع بها المؤشران من وجهة النظرية الاقتصادية.

ثانياً: الطريقة غير المباشرة The Indirect Approach:

كثيراً ما تستخدم هذه الطريقة في المقارنة الزمنية للمقادير، وتعتمد على فرضية أن التغير في القيمة يجب أن يساوي حاصل ضرب التغير في السعر والتغير في الكمية، أي:

تغير القيمة = تغير السعر × تغير الكمية

$q_{i,i+1} \times p_{i,i+1} = V_{i,i+1}$ ------------------ (6-أ)

وعليه:

$$q_k = \frac{V_{t,t+1}}{P_{t,t+1}} = \frac{\sum_{i=1}^{N} P_{i,t+1}\, q_{i,t+1}}{\sum_{i=1}^{N} P_{it}\, q_{it}} \Big/ P_{t,t+1} = \frac{\sum_{i=1}^{N} P_{i,t+1}\, q_{i,t+1} / P_{t,t+1}}{\sum_{i=1}^{N} P_{it}\, q_{it}} \quad \text{------------------ (7-أ)}$$

ويمثل التعبير في البسط سلاسل الأسعار الثابتة الشائعة الاستخدام في المنشورات الإحصائية.

يستنتج من القانون أعلاه والطريقة غير المباشرة أن التجميعات القيمية المعدلة للتغير في الأسعار يمكن اعتبارها تجميعات كمية، وأشهر الأمثلة لهذه التجميعات في المنشورات الإحصائية سلاسل الناتج المحلي الإجمالي (GDP)، سلاسل الإنتاج الزراعي، سلاسل الاستثمار، وسلاسل الصادرات والواردات.

وتجدر الإشارة هنا إلى خاصية الازدواجية الذاتية (Self-Duality) لقوانين المقارنة الكمية المباشرة وغير المباشرة، ويقصد بهذه الخاصية تطابق الرقم القياسي الكمي المحسوب بالطريقة المباشرة مع الرقم القياسي الكمي المحسوب بالطريقة غير المباشرة، وتعرف هذه الخاصية أيضاً بالاختبار المعاكس للعامل (Factor Reversal Test) في ادبيات الأرقام القياسية، ويعد مؤشر فيشر (Fisher) هو المؤشر الوحيد الذي يستوفي هذه الخاصية أي أن يعتمد ازدواجاً ذاتياً بين رقم فيشر القياسي للسعر ورقم فيشر القياسي للكمية.

أما في حالة غياب خاصية الازدواجية الذاتية، فهذا تختلف قيمة الرقم القياسي الكمي المحسوب بالطريقة المباشرة عن قيمة الرقم القياسي الكمي المحسوب بالطريقة غير المباشرة، لذا يبرز هنا السؤال أيهما نختار؟

من الناحية التطبيقية يعتمد الاختيار على نوعية البيانات المتوفرة، درجات التشتت في الأسعار النسبية والمقادير النسبية، والإطار النظري المستخدم في المقارنة الكمية.

أولاً: فيما يختص بنوعية البيانات فنادراً ما تتوافر للباحث البيانات التي تمكنه من حساب المؤشر الكمي بالطريقتين، وعليه لا توجد فرصة للاختيار بينهما، فمثلاً في حالة البيانات التجميعية نجد أن الشكل الوحيد المتوفر للمقادير هو سلاسل الأسعار الثابتة، وعليه لا مناص من استخدام الطريقة غير المباشرة لإجراء المقارنات الكمية.

ثانياً: توحي درجات التشتت بمدى دقة المؤشر المستخدم وعليه يمكن أن تساعد في عملية الاختيار بين الطريقة المباشرة والطريقة غير المباشرة في حالة توفر البيانات المطلوبة، فمثلاً إذا كانت درجة التشتت في الأسعار النسبية للسلع فيوصى باستخدام الطريقة غير المباشرة والعكس صحيح.

2) الأرقام القياسية للسعر Price Index Numbers (P_r. t+1):

إن من أكثر الصيغ شيوعاً في التطبيق هي صيغة لاسبيرز (Laspeyres) وباش (Paasche)، حيث أن مؤشر لاسبيرز للسعر يستخدم كميات الفترة الأساس كقياس، في حين أن مؤشر باش يستخدم الفترة الحالية كمقياس لتعريف المؤشر[1].

- **مؤشر لاسبيرز (Laspeyres Index):**

$$\text{Laspeyres Index} = p^{L}_{t+1\,t+1} = \frac{\sum_{i=1}^{N} p_{k} q_{k+t}}{\sum_{j=1}^{N} p_{k+1} q_{it+1}} = \sum_{i=1}^{N} \frac{p_{k}}{p_{k+1}} \times \omega_{k+1} \text{-------------} (\text{ب-}1)$$

[1] Tim C., D. S. Prasade Rao. George E., op-cit. P.72.

أي أن صيغة لاسيبرز للأرقام القياسية تعتمد على فترة الأساس، اي أسعار فترة الأساس او أسعار المتظلوم الذي تقارن بالنسبة له، أما صيغة باش للأرقام القياسية فهي تعتمد على الفترة الحالية (الفترة المقارنة)، أما أسعار الفترة الحالية أو المتظلوم الذي تقارن مستوى إنتاجيته، أنظر في ذلك: وجيه عبد الرسول العلي، مصدر سابق، ص 61.

حيث أن:

$$\omega_{it} = \frac{p_{it} q_{it}}{\sum_{i=1}^{N} p_{it} q_{it}}$$

هي قيمة سهم السلعة i في فترة الأساس، إن المعادلة (ب-1) تعكس تفسيرين (متناوبين)، الأول هو أن مؤشر لاسبيرز هو النسبة بين قيمتين تجميعتين ناتجة عن تقييم كميات فترة الأساس عند أسعار فترة الأساس والفترة الحالية، والثاني هو إن مؤشر لاسبيرز يقيس المعدل (المتوسط) القيمة السهم لأسعار متعلقة عددها N.

إن قيم الأسهم تعكس الأهمية لكل سلعة في هذه المجموعة (أو هذه السلة)، كما أن قيم الأسهم تستعمل هنا للإشارة إلى فترة الأساس.

إذاً صيغة لاسبيرز تستخدم كميات فترة الأساس، لذا عدد استخدام كميات الفترة الحالية كبديل، فهنا تظهر صيغة باش، حيث تستعمل كميات الفترة الحالية كما يأتي[1]:

- مؤشر باش (Paasche Index):

$$\text{Paasche Index} = P_{t,t+1}^{P} = \frac{\sum_{i=1}^{N} p_{it+1} q_{it+1}}{\sum_{i=1}^{N} p_{it} q_{it+1}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{N} \frac{p_{it}}{p_{it+1}} \times \omega_{it+1}}$$ -------------------(ب-2)

إن الجزء الأول من المعادلة (ب-2) يبين أن مؤشر باش هو نسبة بين قيمتين تجميعيتين ناتجة من تقييم كميات الفترة t عند الأسعار التي تبرز (تظهر) خلال الفترات t، t+1، أما الجزء الأخير من المعادلة يقترح أن مؤشر باش هو وسيلة قياس متجانسة (منسجمة) مع نسبة الأسعار، مع وجود قيمة أسهم الفترة الحالية كقياس (كمقاييس).

[1] Tim C., D. S. Prasade Rao. George E., op-cit. P.73.

مـن خـلال المعـادلتين (ب-1)، (ب-2) يمكـن مشـاهدة أن صـيغتي لاسبيرز وبـاش تمـثلان طـرفين، الطـرف الأول (الصـيغة الأولـى) تؤكـد علـى كميات فترة الأساس، والطرف الثـاني (الصـيغة الثانيـة) تؤكـد علـى كميـات الفترة الحالية، كما أن هذين المؤشرين يتطابقان إذا كانت متعلقات الأسعار لا تبدي أي تغير، أي أن $P_{it}/q_{k+1}=C$، إذاً فإن مؤشري لاسبيرز وباش يتطابقان ويسـاويان الثابـت C، وأيضـاً يمـيلان إلـى التباعـد عنـدما تظهـر (أو تبـدي) متعلقات الأسعار تغيراً كبيراً، إضافة إلى أن مدى التباعد يعتمد أيضـاً علـى متعلقات الكمية والعلاقات الإحصائية بين متعلقات السعر والكمية.

إن مؤشـري لاسـبيرز وبـاش شـائعة الاسـتخدام مـن قبـل الوكـالات الإحصائية الدولية لسبب البساطة وسهولة الحسـاب، حيـث تسـتخدمان فـي حساب الرقم القياسي لسعر المستهلك (Consurner Price Index)(CPI).

- مؤشر فيشر (Fisher Index):

إن الفجوة بين مؤشري لاسبيرز وبـاش أدت بفيشـر (Fisher) (1922) أن يقدم مسـاهمته حيـث اسـتخدم المتوسـط الهندسـي للمؤشـرين كصـيغة ممكنة للرقم القياسي[1]:

$$\text{Fisher Index} = P^{5}_{t+1,t}\sqrt{P^{5}_{t+1,t}\times P^{5}_{t+1,t}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(\text{ب}-3)$$

بالرغم من أن مؤشر فيشر مصنع، إلا أنه يمتلك خواص متعددة، لذلك يعد أو يسمى مؤشر فيشر المثالي (Fisher Ideal Index).

- مؤشر تورنك كوست (Tornquist Index):

إن مؤشر تورنك كوست استخدم في دراسـات إنتاجيـة العامـل الكليـة (TFP) في العقود الأخيرة، كما أن مؤشر تورنـك كوسـت للسـعر هـو مقيـاس

---

[1] Tim C., D. S. Prasade Rao. George E., op-cit. P.73.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن بعض الباحثين والإحصائيين يقترحون استخدام الوسط الحسابي (Arith)

للمتوسط الهندسي لمتعلقات السعر، مع مقاييس معطاة بواسطة متوسط قيم الأسهم في الفترات t, t+1[1].

$$\text{Tornquist Index } P^{T}_{t+1,t} = \prod_{i=1}^{N}\left[\frac{P_{it}}{P_{it+1}}\right]^{\frac{\omega_{it}+\omega_{it+1}}{2}} \text{ ----------(4-ب)}$$

إضافة لما تقدم فإن مؤشر تورنك كوست يوجد على شكل تغير log كما في المعادلة:

$$Ln\, P^{T}_{t+1,t} = \sum_{i=1}^{N}\left(\frac{\omega_{it+1}+\omega_{it}}{2}\right)\left[LnP_{it} - LnP_{it+1}\right] \text{ ------(5-ب)}$$

وذلك لأن تغير log يقدم شكلاً حسابياً أفضل.

6-1-1 سمات الأرقام القياسية Properties of Index Numbers:

قبل استعراض سمات (خصائص) الأرقام القياسية، لابد من التطرق إلى مساهمات المهتمين بالأرقام القياسية، حيث اقترح فيشر Fisher (1922) العديد من الخصائص والتي تسمى (اختبارات tests)، وهذه الاختبارات تستعمل في عملية اختيار الصيغة الخاصة لإنشاء رقم قياسي للكمية والسعر.

إن هذه الخصائص، وضعت على شكل بديهيات، حيث تسمى بالطريقة البديهية (axiomatic approach) لتكوين (لإنشاء) الرقم القياسي[2].

(1) Tim C., D. S. Prasade Rao. George E., op-cit. P.74

(2) Tim C., D. S. Prasade Rao. George E., op-cit. P.79.

كما قدم إيكورن (Eichorn)، فولير (Voeller) (1976) ملخصاً لهذه الطريقة، فضلاً عن بالك (Balk) (1995) حيث قدم ملخصاً حديثاً للنظرية البديهية للأرقام القياسية للأسعار (axiomatic price approach index number theory)، وديورت (Diewert) (1992) حيث قدم مساهمة لهذه البديهيات للاستفادة منها في قياس الإنتاجية.

نفترض أن $P_{t,t+1}$، $Q_{t,t+1}$ تمثلان الأرقام القياسية للسعر والكمية على التوالي، حيث أن كل منهما هو دالة حقيقية للأسعار والكميات لعدد من السلع وهو (N)، فضلاً عن t+1 ,t تمثلان الفترة الزمنية والتي يمكن تمثيلها بـ:

$$P_{t+1}, P_t, q_{t+1}, q_t$$

أما فيما يخص سمات (خصائص) الأرقام القياسية والتي تعد بديهيات أساسية شائعة يمكن إدراجها كالآتي[1]:

1) الإيجابية **Positivity**:

إن مؤشر (السعر أو الكمية) يجب أن يكون موجباً في كل مكان.

2) الاستمرارية **Continuity**:

إن المؤشر هو دالة مستمرة للأسعار والكميات.

3) التناسبية **Proportionality**:

إذا زادت كل الأسعار بنسبة معينة فإن الرقم القياسي للسعر يجب أن يزيد بنفس النسبة، وكذلك الحال بالنسبة للرقم القياسي للكمية في حالة زيادة مقادير السلع، أي $P_{t,t+1}$، $q_{t,t+1}$ تزداد بنفس النسبة.

---

[1] ينظر في ذلك:
- مصطفى بابكر، مؤشرات الأرقام القياسية واستخدامها في التحليل الكمي، مصدر سابق، ص 20-22.

4) القابلية للقياس (عدم التمييز)

Commensurability or Dimensional Invariance

إن مؤشر السعر (أو الكمية) يجب أن يكون مستقلاً عن وحدات قياس الكميات (أو الأسعار)، أي بمعنى، يجب أن لا يتأثر الرقم القياسي بوحدات القياس للأسعار والمقادير.

5) الاختبار المعاكس للزمن Time-Reversal Test:

لفترتين (نقطتين) t, t+1 فإن $q_{t,t+1} = \dfrac{1}{q_{t,t+1}}$.

6) اختبار القيمة المتوسطة Mean-Value Test:

إن مؤشر السعر (أو الكمية) يجب أن يقع بين متغيرين أعلى (maximum) وأدنى (minimum) سعر نسبي للسلع، وكذلك للمقادير النسبية للسلع.

7) الاختبار المعاكس للعامل Factor-Reversal Test:

إن الصيغة التي تحقق هذا الاختبار، عندما تكون نفس الصيغة مستخدمة لمؤشرات مباشرة للسعر والكمية وأن الناتج لهذه المؤشرات يساوي قيمة النسبة.

$$V_{t,t+1} = P_{t,t+1} \times q_{t,t+1}$$

8) الاختبار الدائري (المتعدي) Circularity test (transitivity):

لأي ثلاث نقاط زمنية r, t ،t+1 يعني هذا الاختبار أن:

$$q_{t,t+1} = q_{t,r} \times q_{r,t+1}$$

أي أن المقارنة المباشرة بين t، t+1 تؤدي إلى نفس المقياس كما لو كانت المقارنة غير مباشرة خلال r.

إضافة لما تقدم فإن مؤشر فيشر يستوفي كل الخصائص المذكورة أعلاه عدا الاختبار الدائري، كما ويستوفي مؤشر تورنك كوست كل الخصائص المذكورة ما عدا خاصيتي الاختبار المعاكس للعامل والاختبار الدائري، وهذا يفسر سر الاستخدام الواسع لهذين المؤشرين.

7-1-1 قياس TFP باستخدام الأرقام القياسية

TFP Measurement Using Index Numbers

تستخدم الأرقام القياسية في قياس التغير في الإنتاجية، وذلك من خلال قياس التغير في مستويات المخرجات المنتجة (المتحصل عليها)، ومستويات المدخلات المستخدمة في العملية الإنتاجية، وتكون عملية القياس خلال فترتين زمنيتين أو خلال منشأتين.

إن مؤشر (TFP) (Total Factor Productivity) يقيس التغير الحاصل في مجمل المخرجات (المخرجات الكلية) بالنسبة إلى التغير في استعمال مجمل المدخلات (إجمالي المدخلات)، كما أن مؤشر – TFP – يفضل على مقاييس الإنتاجية الجزئية (Partial Productivity measures)، مثل المخرجات نسبة إلى عامل واحد، وذلك لأن المقاييس الجزئية يمكن أن تعطي صورة خاطئة عن الأداء.

يطبق مؤشر TFP (TFP Index) على مقارنة مزدوجة (ثنائية)، اي بمعنى إجراء مقارنة بين فترتين زمنيتين أو بين وحدتين (من خلال المقطع العرضي) (across firms)، أو على أوضاع متعددة الجوانب حيث يمكن حساب مؤشر TFP للعديد من الوحدات المتقاطعة.

مقارنات مزدوجة (ثنائية):

نفرض مؤشر TFP لفترتين زمنيتين أو لمنشأتين، $t \& t+1$، في هذه الحالة يمكن تعريف مؤشر TFP كالآتي:

$$LnTFP_{t,t+1} = Ln = \frac{\text{OutputIndex}_{t,t+1}}{\text{InputIndex}_{t,t+1}} \quad \text{.........} \quad (\text{أ}-7-1-1)$$

نفرض y_{t+1} ، x_{t+1} يمثلان كميات المخرجات والمدخلات، ω_{t+1}، v_{t+1} يمثلان قيم الأسهم (الحصص النسبية) (value shares) للمخرجات والمدخلات على التوالي، كما أن الرموز السفلية $t \& t+1$ تشير إلى المنشأة أو الزمن، أما i فتشير إلى السلعة المخرجة، j تشير إلى السلعة المدخلة.

في معظم التطبيقات التجريبية، تحسب قيم مؤشرات TFP، حيث أن صيغة مؤشر تورنك كوست (Tornquist) تستخدم لغرض حساب مؤشر المدخلات والمخرجات، وعليه فإن مؤشر TFP لتورنك كوست (Tornquist TFP index) يعرف كالآتي بالصيغة اللوغاريتمية:

$$LnTFP_{t,t+1} = Ln = \frac{\text{OutputIndex}_{t,t+1}}{\text{InputIndex}_{t,t+1}} \quad \text{.........} \quad (\text{أ}-7-1-1)$$

$$= Ln \text{ Output Index}_{t,t+1} - Ln \text{ Input Index}_{t,t+1}$$

$$= -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^{N} (\omega_{it} + \omega_{it}) (Lny_{it} - Lny_{it+1})$$

$$= -\frac{1}{2} \sum_{j=1}^{K} (v_{jt+1} + v_{jt}) (Lnx_{jt} - Lnx_{jt+1}) \text{.....} (\text{ب}-7-1-1)$$

إن المعادلة (1-1-7-ب) يعكس جزؤها الأول (من جهة اليمين) الصيغة اللوغاريتيمة لمؤشر لتورنك كوست (Tornquist index) المطبق لبيانات المخرجات، والجزء الثاني هو لمؤشر المدخلات، المحسوبة باستخدام كميات المدخلات وتكاليف الحصص (الأسهم) المقابلة.

ومن خلال المعادلة (1-1-7-ب) يمكن استبدال مؤشر لتورنك كوست بأي صيغة أخرى مناسبة، لذا اقترح ديورت (Diewert) (1992) استخدام مؤشر فيشر (Fisher Index) حيث يتمتع بعدة خصائص مرغوبة (أي مفضلة)، فضلاً عن كونه أكثر حسياً (أو بديهياً) (more intuitive) من مؤشر تورنك كوست[1]، كما وأنه – مؤشر فيشر – يفكك (يجزىء) قيمة المؤشر إلى مكونات السعر والكمية، إضافة إلى كونه أكثر اكثر سهولة وبساطة، وهو يأخذ الصيغة الآتية:

$$TFP_{t,t+1} = \frac{\text{OutputIndex}_{t,t+1}\ (\text{Fisher})}{\text{InputIndex}_{t,t+1}\ (\text{Fisher})}$$

وعليه فإن كلا المؤشرين (مؤشر فيشر) و(مؤشر تورنك كوست) يعطيان تقديراً معقولاً للأرقام القياسية للكمية الخاصة بالمخرجات، ومن الناحية فهناك تطبيقات كثيرة خاصة لبيانات السلاسل الزمنية حيث أن كلا الصيغتين تعطيان قيماً عددية متشابهة لمؤشر (TFP).

(1) Tim C., D. S. Prasade Rao, George E., op-cit, p:88.

2-1 المبحث الثاني: مفهوم الكفاءة (Efficiency):

1-2-1 تعريف الكفاءة:

ضمن هذا الجزء سيتم تسليط الضوء على مفهوم الكفاءة، حيث أن نقطة البداية هو تعريفها: تعني الكفاءة (Efficiency) ((نسبة المخرجات الفعلية (المتحققة) إلى المخرجات القياسية أو المخططة))[1]، ويمكن التعبير عنها كالآتي:

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{المخرجات المتحققة (الإنتاج الفعلي)}}{\text{المخرجات القياسية أو المخططة (الإنتاج القياسي أو المخطط)}}$$

وهنا يتضح وجه العلاقة بين مفهوم الإنتاجية ومفهوم الكفاءة حيث أن الإنتاجية تعبر عن القدرة على الإنتاج في حين تعبر الكفاءة عن مدى تطابق الإنتاج الفعلي مع الإنتاج المخطط، أي أن مؤشر الكفاءة يعد اختباراً معيارياً لمؤشر الإنتاجية.

يتضح من ذلك أن الإنتاجية تعد قياسياً للقدرة على تحويل المدخلات إلى مخرجات وفقاً لمواصفات محددة وبأقل تكلفة ممكنة، ولكي نحقق إنتاجية عالية أي ما يدعى (بالكفاءة الإنتاجية) (Productive Efficiency) نتبع إحدى الطرق الآتية[2]:

1. زيادة قيمة المنتج النهائي مع بقاء قيمة الموارد المستخدمة ثابتة.
2. زيادة قيمة المنتج النهائي مع زيادة الموارد المستخدمة بنسبة أقل.
3. بقاء قيمة المنتج النهائي ثابتة، وانخفاض قيمة الموارد المستخدمة.

---

(1) ينظر في ذلك:
- عبد الهادي جبار جياد العبودي، مصدر سابق، ص7-8.
- مصطفى رشدي شيحة، علم الاقتصاد من خلال التحليل الجزئي، (الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية)، 1989، ص 329.

(2) علي السلمي، مصدر سابق، ص 21.

4. انخفاض قيمة المنتج النهائي مع انخفاض قيمة الموارد المستخدمة بنسبة أعلى.

كما تعرف الكفاءة الإنتاجية (أي الكفاءة التقنية Efficiency Technical) ((بأنها الحالة التشغيلية للوحدة الإنتاجية مقارنة بالحدود القصوى للإنتاج، حيث تعرف الوحدة التي تنتج في مستوى الحدود القصوى بأنها ذات كفاءة تقنياً))[1]، وهنا يمكن توضيح منحنى الحدود القصوى للإنتاج (Production Frontier): ويمثل أعلى مستويات الإنتاج التي يمكن إنجازها لمقادير معينة من المدخلات[2].

لذا يستخدم تعبير الكفاءة الإنتاجية للتحليل على مدى النجاح في استخدام عوامل (عناصر) الإنتاج مجتمعة، كما يمكن أن تقاس الكفاءة الإنتاجية لكل عامل من تلك العوامل على حده، وبمقارنة نسب الكفاءة بين المشروعات المختلفة في ذات الصناعة أو للمشروع الواحد في فترات مختلفة، أو حتى بين الدول المختلفة ليمكن الحكم على قدرة الإدارة (المنظم) في استغلال الطاقات الإنتاجية المتاحة.

من خلال مفاهيم الإنتاجية الآنفة الذكر ينبغي الإشارة إلى أن للإنتاجية شقين، الأول كمي، بمعنى الإنتاج الذي نحصل عليه باستخدام موارد محددة، والثاني كيفي (نوعي) يتعلق بالجودة والاتقان في الإنتاج، وبذلك فإن ارتفاع مستوى الإنتاجية يأخذ صوراً متعددة وهي:

1. زيادة المخرجات مع انخفاض المدخلات يرافقها تحسين في مستوى جودة المنتجات.
2. زيادة المخرجات مع ثبات المدخلات يرافقها تحسين في مستوى جودة المنتجات.

---

[1] مصطفى بابكر، مؤشرات الأرقام القياسية واستخدامها في التحليل الكمي، مصدر سابق، ص2.

[2] المصدر سابق، ص2.

3. زيادة المخرجات بنسبة أكبر من الزيادة في المدخلات مع تحسين في مستوى جودة المنتجات.
4. ثبات المخرجات مع ثبات المدخلات مع تحسين مستوى جودة المنتجات.
5. انخفاض المخرجات بنسبة أقل من الانخفاض المدخلات مع ثبات مستوى جودة المنتجات.

وتعود أهمية إبراز تلك الحقيقة إلى ضرورة الأخذ بهذين الشقين عند السعي لزيادة الكفاءة الإنتاجية.

وضمن هذا الإطار فهناك جملة عوامل محددة للكفاءة (الكفاءة الإنتاجية)، والتي يمكن تصنيفها في مجموعات متجانسة كإطار عام، على النحو التالي[1]:

1) مجموعة العوامل التقنية والتنظيمية:

يعد التطور التقني والتنظيمي في الوحدات الإنتاجية من العوامل المهمة التي ساهمت جوهرياً في تغيير ظروف العمل والإنتاج، من خلال تطوير وتحديث أساليب العمل والإنتاج، واستخدام مصادر جديدة للطاقة، وفيما يلي بعض العوامل التقنية والتنظيمية التي يمكن ذكرها على سبيل المثال لا الحصر.

- درجة تكامل النظم الإنتاجية واستجابتها للتغيرات التقنية.
- الترتيب الداخلي والموقع الجغرافي للوحدات الإنتاجية.
- توازن خطوط الإنتاج ونوعية الآلات والمعدات المستخدمة.

---

(1) عبد الفتاح أبو بكر، (الإنتاجية ووسائل تطويرها)، أبحاث ودراسات ندوة الاستخدام الشامل للقوى العاملة الوطنية، مجلس وزراء العمل والشؤون الاجتماعية بالدول العربية الخليجية، مكتب المتابعة مسقط، 26-29 نوفمبر، 1984، ص 10.

2) مجموعة العوامل السلوكية والاجتماعية:

- الظروف البيئية للعمل.
- نظم الحوافز والأجور التشجيعية ومدى ارتباطها بالإنتاج.
- المستوى أو الوعي الثقافي.
- العادات والتقاليد الاجتماعية.

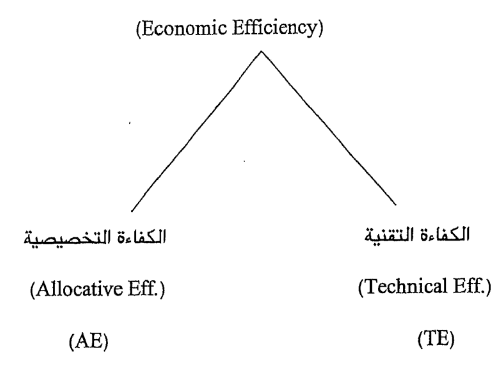
3) مجموعة العوامل الطبيعية والعامة:

- الظروف الجوية والمناخية كالحرارة والرطوبة ... الخ.
- التوزيع الجغرافي للموارد والخامات الطبيعية.
- هيكل سوق العمل في الدولة.
- توفر مراكز البحث العلمي والتقني.

1-2-2 أنواع الكفاءة:

بيّن فاريل (Farrell) (1957)[1] أن الكفاءة الاقتصادية (Economic Efficiency) للوحدة الاقتصادية (منشأة، قطاع، صناعة معينة، .... الخ) تتكون من الكفاءة التقنية (Technical Eff.) والكفاءة التخصيصية (التوظيفية) (Allocative Eff.).

[1] مصطفى بابكر، تحليل الكفاءة والإنتاجية، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 2006، ص3.



الكفاءة التقنية: هي مقدرة الوحدة الاقتصادية على الحصول على أكبر قدر من الإنتاج باستخدام المقادير المتاحة من المدخلات.

الكفاءة التخصيصية[1]: مقدرة الوحدة الاقتصادية على استخدام المزيج الأمثل للمدخلات آخذة في الاعتبار أسعار المدخلات والتقنيات الإنتاجية المتاحة، أي أن الكفاءة التخصيصية تشير إلى إنتاج أفضل توليفة من السلع عن طريق استخدام توليفة من عناصر الإنتاج، أي توليفة المدخلات (Inputs) بأقل تكلفة ممكنة، لذا يقال أن الكفاءة التخصيصية تشير إلى العناصر الآتية:

- الاستخدام الصحيح لتوليفة المدخلات.
- الاختيار الصحيح لتوليفة المخرجات.

(1) ينظر في ذلك:
- Diewert, W. Erwin, "A Iterative approaches to measuring productivity & Efficiency", (New York: North American Productivity Workshop Union College), 2000, P.1.
- سامي عفيفي حاتم، النظرية الاقتصادية – مدخل لدراسة الموضوعات الاقتصادية، (مصر: الدار المصرية اللبنانية)، 1992، ص 37.

– تمارس الأسعار النسبية دوراً مهماً في تحديد الكفاءة التخصيصية.

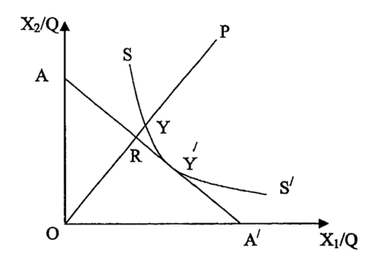
وتبعاً لفاريل (Farrell) هنالك طريقتان لحساب مؤشرات الكفاءة، **الأولى** من جانب المدخلات وتسمى المؤشرات ذات التوجيه الاستخدامي (Input-Oriented Measures)، **والثانية** من جانب المخرجات وتسمى المؤشرات ذات التوجيه الإخراجي (Output-Oriented Measures)[1].

- احتساب الكفاءة من خلال المدخلات:

المؤشرات ذات التوجيه الاستخدامي (Input-Oriented Measures)، يعكس الشكل رقم (1) الخريطة الإنتاجية من وجهة الاستخدام لوحدة إنتاجية معينة تنتج المخرج Q مستخدمة مدخلي الإنتاج X_2،X_1 تحت ظروف تقنية تتميز بثبات اقتصاديات الحجم (Scale Economies) ((ويقصد بها زيادة الإنتاجية كنتيجة لزيادة الحجم التشغيلي للوحدة الإنتاجية)).

الشكل رقم (1)

احتساب الكفاءة التقنية والكفاءة التخصيصية من خلال المدخلات



المصدر: مصطفى بابكر، تحليل الكفاءة والإنتاجية.

---

[1] مصطفى بابكر، تحليل الكفاءة والإنتاجية، مصدر سابق، ص 4-9.

حيث أن:

- SS' تمثل تقنيـة إنتـاج وحـدة واحـدة مـن Q بأقصى كفـاءة باسـتخدام المـدخلات X_1، X_2، AA' منحنـى التكلفـة التكلفـة المتسـاوية لإنتـاج الوحدة.

يمثل SS' نقـاط الاسـتخدام ذات الكفـاءة العاملـة لإنتـاج وحـدة مـن الناتج Q، عليه فإن النقطة P تعتبر أقل كفاءة من Y لإنتاج وحدة واحدة من المنتج، وتعبّر المسافة PY عن مدى الانخفاض فـي الكفـاءة التقنيـة حيـث تشير إلى الكمية التـي يمكـن بها تقلـيص جميـع المـدخلات تناسـبياً بـدون تقليص الإنتاج.

ويحسب مؤشر الكفاءة التقنية للوحـدة الاقتصـادية التـي تنـتج عنـد النقطة P على المنحنى (الخط) OP بالقانون:

$$TE_i = \frac{OY}{OP}$$

ويؤخذ المؤشر القيم (0-1) حيث القيمة 1 تدل على الكفاءة التقنيـة الكاملة للوحدة الاقتصادية (المنشأة).

- يمثل ميل المنحنى AA' السعر النسبي للمدخلات وبمعرفـة هـذا الميـل يمكـن حسـاب مؤشـر الكفـاءة التخصيصـية (التوظيفيـة) للوحـدة الاقتصادية على المنحنى OP بالقانون:

$$AE_i = \frac{OR}{OY}$$

وتمثل المسافة RY المقدار الذي يمكـن بـه تخفـيض تكلفـة إنتـاج الوحدة من Q بتوظيف المدخلات حيث النقطة Y' بدلاً من النقطة Y.

إذاً من خلال حاصل ضرب الكفاءة التقنية (Technical Eff.) والكفاءة التخصيصية (التوظيفية) (Allocative Eff.).

حسب القانون:

$$EE_i = \frac{OR}{OP} = \frac{OY}{OP} \times \frac{OR}{OY} = TEi \times AEi$$

تجدر الإشارة هنا أن التحليل أعلاه يفترض معرفة التقنيات الإنتاجية للوحدة الاقتصادية (المنشأة)، أما في حالة عدم توفر مثل هذه المعرفة اقترح فاريل (Farrell) استخدام الطرق غير المعملية كالتجزئة الخطية لخريطة المدخلات أو الطرق المعلمية كتوفير بيانات الإنتاج والاستخدام لدالة كوب – دوقلاس (C-D).

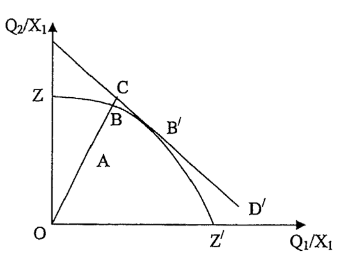
- احتساب الكفاءة من خلال المخرجات[1]:

المؤشرات ذات التوجيه الإخراجي(Output-Oriented Measures)، تعرف الكفاءة من جانب المخرجات بالكمية التي يمكن بها زيادة المخرجات تنسابياً بدون تقليص كمية المدخلات، يوضح الشكل رقم (2) الخريطة التقنية للمخرجات لوحدة اقتصادية (منشأة) معينة تنتج نوعين من المخرجات Q_2،Q_1 وتستخدم مدخل الإنتاج X_1 تحت ظروف تقنية تتميز بثبات اقتصاديات الحجم.

(1) مصطفى بابكر، تحليل الكفاءة والإنتاجية، مصدر سابق، ص 10-14.

الشكل رقم (2)

احتساب الكفاءة التقنية والكفاءة التخصيصية من خلال المخرجات



المصدر: مصطفى بابكر، تحليل الكفاءة والإنتاجية.

حيث أن:

- SS' يمثل منحنى إمكانية الإنتاج، DD' خط تساوي الإيرادات.
- تمثل النقطة A وحدة اقتصادية (منشأة) غير ذات كفاءة، لأنه يمكن زيادة إنتاج السلعتين Q_1، Q_2 إلى مستوى النقطة B بدون زيادة في المدخلات.

عليه تحسب الكفاءة التقنية لهذه المنشأة على المنحنى OC بالقانون:

$$TE_0 = \frac{OA}{OB}$$

ويأخذ المؤشر القيم (1-0) حيث القيمة 1 تمثل الكفاءة التقنية الكاملة.

- يمثل المستقيم DD' السعر النسبي للمخرجات ويحسب مؤشر الكفاءة التخصيصية (التوظيفية) للوحدة الاقتصادية (المنشأة) التي تنتج عند النقطة B على المنحنى OC بالقانون:

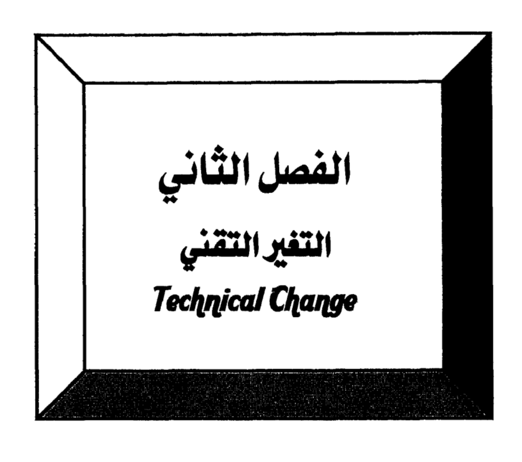
$$AE_0 = \frac{OB}{OC}$$

حيث المسافة BC تمثل الزيادة في الإيرادات التي يمكن تحقيقها بتوظيف المخرجات حسب المستوى B' بدلاً B.

إذاً تصبح الكفاءة الاقتصادية الكاملة للوحدة الاقتصادية (المنشأة) حسب القانون:

$$EE_0 = \frac{OA}{OC} = \frac{OA}{OB} \times \frac{OB}{OC} = TE_0 \times AE_0$$

علماً بأنه تتساوى قيم مؤشرات الكفاءة من جانب المدخلات وجانب المخرجات فقط في حالة ثبات اقتصاديات الحجم.



المبحث الأول: مفهوم التغير التقني

المبحث الثاني: موقع متغير التغير التقني في النظرية الاقتصادية.

المبحث الثالث: قياس الإنتاجية والتغير التقني.

التغير التقني

Technical Change

تمهيد:

منذ فترة طويلة نسبياً كان الاعتقاد السائد بأن عنصري العملية الإنتاجية (العمل ورأس المال) هما المحددان الأساسيان لعملية النمو، لكن بعد اتضاح أن معدلات نمو الناتج غدت أكبر من معدلات نمو هذين العنصرين، توجهت الأنظار إلى وجود عنصر آخر الا وهو التغير التقني.

بدأ الاهتمام يتنامى بهذا العنصر من خلال نظريات النمو الاقتصادية كونه متغيراً اقتصادياً يساهم في التأثير في بقية المتغيرات الاقتصادية ويتفاعل معها في تحديد مسار النمو الاقتصادي نتيجة لظهور دلائل تجريبية في العديد من الاقتصادات والتي تميزت باستخدام منجزات المعرفة العلمية في تسيير أنشطتها الاقتصادية.

ركز هذا الفصل في مبحثه الأول على مفهوم التغير التقني من خلال تحليل دالة الإنتاج في المدى الطويل والقصير، وبيان المفاهيم والدلالات التي ينطوي عليها التغير التقني، مما ساعد الباحث على تبني تعريف لهذا المفهوم، وجاء المبحث الثاني ليوضح موقع هذا المتغير – التغير التقني – في النظرية الاقتصادية من خلال تصنيفه المضمن وغير المضمن (Embodied and DisEmbodied)، وأفرد المبحث الثالث لتوضيح قياس الإنتاجية والتغير التقني في اتجاهين، الأول قياس إنتاجية العامل الكلية (TFP) وعده تعبير عن التغير التقني (TC) بافتراض ثبات الكفاءة (Efficiency)، والثاني قياس التغير التقني (TC) + الكفاءة (Eff) للوصول إلى إنتاجية العامل الكلية (TFP).

2-1 المبحث الأول: مفهوم التغير التقني:

برز مفهوم التغير التقني (Technical Change) من خلال نظريات النمو الاقتصادي (Economic Growth Theory)، ليصبح أحد المتغيرات الاقتصادية الفعالة في عملية النمو ضمن إطاريها الجزئي (Micro) أو الكلي (Macro)، وببساطة شديدة فإن العملية الإنتاجية تعني استخدام عوامل الإنتاج – المدخلات (Inputs) – للحصول على المخرجات (Outputs)، وعوامل الإنتاج تتحدد بالعمل ورأس المال (المدخلات الفيزيائية) التي كانت تعد المحدد لوتيرة النمو الاقتصادي عبر الزمن، لكن بعد فشل الأدوات الاقتصادية والإحصائية التقليدية في تبرير معدلات النمو المتسارعة للإنتاج بناء على مصدري الزيادة في العمل ورأس المال، بدأ الاهتمام التغير التقني الذي اتضحت صورته نتيجة تطور المعالجات الإحصائية والوضوح النسبي لطرق التجميع وازدياد وتنوع البيانات بالاتجاه نحو تفسير ظاهرة التباين بين معدلات النمو المتحققة للإنتاج، مقارنة بنمو مدخلاته.

ويمكن ربط نقطة البدء الحقيقية لتحليل متغير التغير التقني وقياسه مع محاولة البعض تفسير المسار الفعلي للنمو الاقتصادي للولايات المتحدة (U.S) أثبت التحري الإحصائي أن مجموع معدلات نمو المدخلات – العمل ورأس المال – الموزونة بحصصها هي أقل من معدل النمو الفعلي للناتج، ويمكن توضيح ذلك من خلال المتباينة الآتية:

$$Q' \rangle nK' + mL'$$

تمثل Q', K', L' (معدلات نمو الناتج، رأس المال، العمل) على التوالي، بينما (m, n) هما حصتا مدخلي رأس المال والعمل في الناتج)[1].

---

(1) محمود محمد داغر، دور التقدم التكنولوجي في نمو الصناعة التحويلية في العراق، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، 1990، ص 17.

إن نمو الناتج بمعدلات تفوق معدلات نمو المدخلات سمي بداية[1]:

- بالنمو غير المفسر (Unexplained).
- أو حسب ما سماه (Harrod) بالمتبقي (Residual).
- وأطلق (Denison) على هذا المتبقي بقياس المهمل (Measurement of Ignorance).
- كما فسره البعض كونه هبة من السماء كالمن (Technological progress falls like manna from heaven).

يعد كل من عنصر العمل، عنصر رأس المال (تراكم رأس المال أو الاستثمار)، عنصر التغير التقني، المحددات الأساسية للنمو الاقتصادي[2]، حيث توجد علاقات مترابطة بين هذه العوامل، وهي حقاً العوامل المباشرة في تحديد عملية النمو، إلا أنها ليست مسبباتها (النهائية) وذلك لأن هذه العوامل ذاتها تتعلق بعوامل أخرى، فالواقع الاجتماعي والسياسي يلعبان دوراً مهماً في تحديد سرعة النمو الاقتصادية.

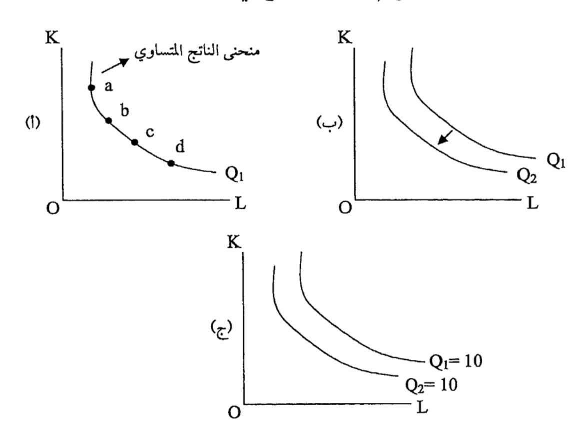
(1) أنظر في ذلك: محمود محمد داغر، رسالة دكتوراه، مصدر سابق، ص 17-18.
David, F.Heathfield and Soren Wibe, "An Introduction to Cost Production Function", (Hong Kong: Macmillan Education), 1987.p.122.

(2) أنظر في ذلك:
- كلاوس روزه، الأسس العامة لنظرية النمو الاقتصادي، ترجمة د. عدنان عباس علي، (بنغازي: جامعة قاريونس)، 1990، ص 10.
- ستانليك، مقدمة في الاقتصاد الكلي، ترجمة د. محمد عزيز، (بنغازي: جامعة قاريونس)، 1992، ص 393.

هنا نفرق بين النمو الاقتصادي (Economic Growth) والتنمية الاقتصادية (Economic Development)، فكلا المصطلحين يشيران إلى الزيادة المطردة في نصيب الفرد من الدخل القومي، فعندما يزيد دخل الفرد في إحدى الدول الصناعية المتقدمة يتم وصف هذه الزيادة بالنمو الاقتصادي، وعلى الجانب الآخر، عندما يرتفع نصيب الفرد من الدخل القومي في إحدى الدول الآخذة في النمو، فإنه يتم وصف هذا الارتفاع بالتنمية الاقتصادية، وهذه الأخيرة تشير إلى أكثر من مجرد الزيادة في نصيب الفرد من الدخل القومي، فهي تشير إلى الزيادة السريعة والتحول في بنية (هيكل) الاقتصاد القومي (أنظر في ذلك: د. سامي عفيفي حاتم، النظرية الاقتصادية – مدخل لدراسة الموضوعات الاقتصادية، (مصر: الدار المصرية اللبنانية)، 1992، ص 41.

ولتوضيح مفهوم التغير التقني من خلال تحليل دالة الإنتاج في المدى الطويل (The Long Run)، والمدى القصير (The short Run)، تجري الاستعانة بالشكل رقم (3)[1].

الشكل رقم (3) دالة الإنتاج في المدى الطويل



المصدر: كلاوس روزه

يبين الشكل (أ) استخدام مزيج من عنصري العمل (L) (Labour) ورأس المال (K) (Capital) للحصول على كمية الإنتاج (Q_1)، وأية نقطة على منحنى الناتج المتساوي (أو المتماثل) (Isoquant) تعني الكمية نفسها، مع اختلاف المزيج من عناصر الإنتاج، وبمعنى أدق بالإمكان زيادة استخدام

(1) انظر في ذلك:
كلاوس روزه، المصدر السابق، ص 198.
David, F.Heathfield and Soren Wibe, op. cit-p. 16-19.

عنصر رأس المال مع تخفيض عنصر العمل أو العكس مع بقاء كمية الإنتاج نفسها، أما الشكل (ب) فيوضح لنا أن انتقال (Shifting) منحنى الناتج المتساوي إلى الأسفل، جاء نتيجة التغير التقني والذي يعني تخفيض الكميات المستخدمة في عنصري الإنتاج للحصول على كمية الإنتاج نفسها، الشكل (ج) يعطي منحنى الناتج المتساوي$Q_1= 10$ الكميات الواجب استخدامها خلال المدة (t) لإنتاج $Q_1= 10$، إذ يوضح منحنى الناتج المتساوي $Q_{t+1}= 10$ خلطات رأس المال والعمل، والتي يمكن بواسطتها – بعد تحقق التغير التقني – إنتاج الكمية نفسها من السلع في اللحظة الزمنية (t+1).

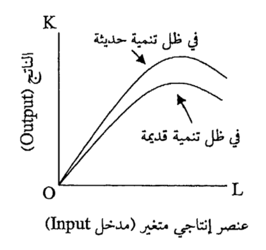
ولما كان التغير التقني يؤدي إلى تخفيض الكميات المستخدمة من رأس المال والعمل، لذا يمكن تعريف التغير التقني على أساس أنه تحرك منحنى الناتج المتساوي إلى الدخل.

إن هذا يعني أن التغير التقني يؤدي إلى رفع إنتاجية عناصر الإنتاج، ويطلق اصطلاح تغير تقني غير مضمن (Disembodied) أو (غير مرتبط)، عندما ترتفع جدارة كافة الموجودات من العنصر الإنتاجي، أما إذا طرأ تغير تقني على جزء من الموجودات من عنصر إنتاجي معين، فإن هذا يسمى تغيراً تقنياً مضمناً (Embodied) أو (مرتبطاً)[1]، الشكل رقم (4) يوضح ذلك:

---

[1] سيجري توضيح ذلك في المبحث الثاني.

شكل رقم (4) دالة الإنتاج في المدى القصير



المصدر: كلاوس روزه

يتضح من الشكل (4) أن التغير التقني يؤدي إلى انتقال دالة الإنتاج للأعلى، أي يؤدي إلى مزيد من الإنتاج من كل وحدات المدخل المتغير[1]، وهذا يعني ناتجاً إجمالياً أكبر يمكن إنتاجه بواسطة مدخلات قد استخدمت بمبتكرات أكثر كفاءة، أو البقاء على نفس الناتج ولكن بمدخلات أقل، وهذه يطلق عليها تأثيرات كمية، حيث توجد أيضاً التغيرات النوعية (الكيفية) التي تدخل في المنتج الجديد، إذاً في كلتا الحالتين الكمية والنوعية، فالتقنية تغير من الدالة الإنتاجية.

إن اصطلاح التغير التقني (Technical Change) ينطوي على العديد من المفاهيم والدلالات[2]:

- يستخدم للدلالة على التحسينات في نوعية (Quality) قوة العمل.
- والتحسينات في طرق الإنتاج.

(1) فاضل أحمد وآخرون، مقدمة في الاقتصاد القياسي التطبيقي، (طرابلس: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان)، 1988م، ص 102.

(2) ينظر في ذلك:

- محمود داغر، مصدر سابق، ص 20.
- استانليك، مصدر سابق، ص 327.

- وفي كفاءة السلع الرأسمالية نفسها.
- اختراع الآلات الجديدة وتطويرها.
- المنتجات الجديدة.
- تطبيق الأساليب الفنية في دراسة العمل ودراسة الطرق للتوصل إلى تحسين الأداء لدى كل من العمل ورأس المال.
- إدخال التحسينات في وسائل الاتصال.
- التحسين في التنظيم والإدارة.
- التحسين في وسائل التعليم والتدريب.

لذلك استخدمت عدة مصطلحات مترادفة في المعاني للتعبير عن التغير التقني، كما وردت في العديد من الدراسات، وكما يلي:

1. التقدم التكنولوجي	1. Technological Progress
2. التقدم التقني	2. Technical Progress
3. التغير التكنولوجي	3. Technological Change
4. مؤشر التغير التقني	4. Technical Change Index
5. مؤشر الكفاءة	5. Efficiency Index
6. التغيرات في الكفاءة المنتجة	6. Changes in Productive Efficiency
7. إنتاجية العامل الكلية	7. Total Factor Productivity (TFP)

إذاً من خلال ما تقدم أن اصطلاح (التغير التقني) يستخدم بمعانٍ مختلفة لوصف ظواهر متنوعة، ويمكن تمييز ثلاث من أهم هذه الظواهر[1]:

الأولى: أن المصطلح استخدم للإشارة إلى آثار التغيرات التقنية، أو بعبارة أدق إلى دور التغير التقني في عملية التنمية، وبذلك أصبح هذا التغير المظلة التي تغطي كافة العوامل التي تساهم في نمو الإنتاجية الإجمالية.

(1) A.P.Thirlwall, "Growth and Development – with special reference to developing economies', (boulder London), 1994, p.112-121.

الثانية: أن التغير التقني استخدم في معنى خاص وضيق لوصف معالمه، وغالباً ما **يقصد** به الاقتصاد في عناصر العملية الإنتاجية – العمل أو رأس المال – أو ذو صفة محايد.

الثالثة: أن التغير التقني استخدم على نطاق واسع ليعني التغير الحاصل في التكنولوجيا نفسها، إذا استخدام هذا المصطلح بهذا المعنى يعني التأكيد على وصف طبيعة التحسينات في تصميم ودقة وأداء المصنع والماكنة، فضلاً عن الأنشطة الاقتصادية التي تأتي التحسينات من خلالها، مثل البحوث والاكتشافات الجديدة والتطور والتحسينات على ما هو قائم.

ولهذا المتغير - التغير التقني - مظهران[1]:

2 – 1 – 1 الأول: الاختراع (Invention): وهو ثمرة جهود العلماء في استحداث أسلوب فني جيد، أو تكوين مادة جديدة تنتج في ظروف تجريبية، لذا فإن النمو الاقتصادي يستلزم قيام أحد الأشخاص بجعل الاختراع مجدياً من الوجهة التجارية، أي بمعنى أدق الانتقال من مائدة المختبر إلى عملية الإنتاج التجارية، وهنا يبرز دور المبتكر.

2 – 1 – 2 الثاني: الابتكار (أو الاختراع) (Innovation): المبتكر هو الشخص الذي يحول الإمكانات التقنية (التكنولوجية) إلى وقائع تكنولوجية، ودوره في **عملية** النمو الاقتصادي ذو أهمية بالغة[2]، لأن الابتكار يرفع منحنى الإنتاجية الحدية لرأس المال، ويوفر الحافز الضروري لزيادة الاستثمار.

---

(1) ينظر في ذلك:

- روجر كلارك، اقتصاديات الصناعة، ترجمة د. فريد بشير طاهر، (السعودية؛ دار المريخ للنشر)، 1994، ص 240.

- Charlecs Kennedy, A.P. Thirwall, "Surveys in Applied Economic Technical Progress", The Economic Journal. March. 1972,P.50-61.

(2) حيث ميز شومبيتر (Schumpeter) عدة انواع رئيسية للابتكار والذي بدوره يؤثر في عملية النمو:

المنتجات الجديدة New Products

العمليات الجديدة New Processes

الأسواق الجديدة New Markets

طرق التسوق Marketing Methods

تغيرات في القانون Changes in the Law

تغيرات في طرق تنظيمات العمل Changes in the Methods of business organization

انظر في ذلك:

- Charles K. and A.P. Thirlwall, Ibid, p. 56-57.

إن نسبة التغير التقني تعتمد على جهود العلماء في المجالات النظرية والتطبيقية وهذا ما يشار إليه بالبحث والتطوير (R&D) (Research & Development)، ويعتمد التقدم العلمي إلى حد كبير على الموارد المخصصة للجهود العلمية، ويتضح من هذا أن التعليم يلعب دوراً حيوياً في التنمية الاقتصادية.

ومن خلال المفاهيم والدلالات آنفة الذكر – التي يتضمنها التغير التقني – يبرز مفهوم الكفاءة الاقتصادية (Economic Efficiency)[1]، وهنا لابد من وقفة لاستقراء هذا المفهوم الذي يرتبط بإطار التحليل الاقتصادي الجزئي (Micro-Economic Analysis)، وإطار التحليل الاقتصادي الكلي (Macro-Economic Analysis)[2]، حيث يرتبط مفهوم الكفاءة الاقتصادية في النظرية الاقتصادية بفكرة الحجم الأمثل للإنتاج، ويعني الأخير؛ ذلك الحجم من الإنتاج الذي تصل إليه المنشأة ويحقق لها في الوقت نفسه أقصى ربحية ممكنة، الأمر الذي يتميز عن فكرة أقصى إنتاج ممكن – فهذه الحالة الأخيرة لا تعني بالضرورة تحقيق المنشأة لأقصى ربح ممكن – ويشترط لتحقيق أقصى ربح ممكن أن تستخدم المنشأة مواردها الاقتصادية أفضل استخدام ممكن، وهذا التحليل يرتبط بإطار الاقتصاد الجزئي، وذلك لاقتصاره على دراسة السلوك الاقتصادي للوحدات الإنتاجية في المجتمع، أما مفهوم الكفاءة الاقتصادية على مستوى التحليل الكلي، فتعني الاستخدام الأمثل للموارد الاقتصادية المتاحة للمجتمع، وهو هدف تتصدى له السياسات الاقتصادية (Economic Policies) بوجه عام.

ويمكن التفرقة بين شقين من الكفاءة، يتعلق الشق الأول بالكفاءة التقنية (Technical Efficiency)، أما الشق الثاني، فيتعلق بالكفاءة

(1) Mohamed E. Chaffai, "Mesures de I' efficience technique et de I' efficience allocative par les functions de distance application aux barques europeennes", Revue Economique, vol. 50, N. 3, May, 1999, p.33.

(2) W. Erwin Drewert, "Alternative approaches to measuring productivity and efficiency", (New York: North American productivity workshop Union college, 2000. p.1.

التخصيصية (Allocative Efficiency)[1]، وتشير الأولى – الكفاءة التقنية – إلى قدرة المنشأة (الوحدة الإنتاجية) على تحقيق أقصى إنتاج ممكن – أي المخرجات Outputs – من استخدام كمية معينة من الموارد – وهي المعروفة بعناصر الإنتاج أو المدخلات Inputs – وذلك بغض النظر عن العلاقات السعرية بين أسعار عناصر الإنتاج وأسعار بيع الوحدات المنتجة، وتصاغ العلاقة بين المخرجات Outputs كمتغير تابع (Dependent Variable) والمدخلات (Inputs) كمتغير مستقل (Independent Variable) بشروط دالة الإنتاج المادية (Physical Production Function)، وتوضح هذه الدالة النسب التي يتغير بها حجم الإنتاج في حالة تغير المستخدم من عناصر الإنتاج، أما الشق الثاني للكفاءة الاقتصادية فينصرف إلى (الكفاءة التخصيصية)، وهي الحالة التي نصل فيها إلى أفضل تخصيص ممكن للموارد المتاحة في ضوء الأسعار والتكاليف النسبية لهذه الموارد، أما تخصيص الموارد (Resources Allocation) فهي تلك الطريقة التي يتم بها توزيع هذه الموارد على مختلف الاستخدامات البديلة لها، آخذين بالحسبان تكاليف استخدام هذه الموارد، إذاً الكفاءة التخصيصية تشير إلى إنتاج أفضل توليفة من السلع عن طريق استخدام توليفة من عناصر الإنتاج، أي توليفة من المدخلات (Inputs) بأقل تكلفة ممكنة.

لهذا يقال أن الكفاءة التخصيصية تشير إلى العناصر الآتية:[2]

- الاستخدام الصحيح لتوليفة المدخلات.
- الاستخدام الصحيح لتوليفة للمخرجات.
- تمارس الأسعار النسبية دوراً مهماً في تحديد الكفاءة التخصيصية.

ومن خلال ما تقدم يمكن القول أنه في حالة التوصل إلى أقصى ناتج ممكن من الناحية التقنية، وأفضل تخصيص ممكن للموارد من الناحية

(1) Mohamed E. Chaffai, "Mesures de l' efficience technique et de l' efficience allocative par les functions de distance application aux barques europeennes", Revue Economique, vol. 50, N. 3, May, 1999, p. 33.

(2) سامي عفيفي، مصدر سابق، ص 39.

التخصيصية، فإننا نصل إلى مرحلة الكفاءة الاقتصادية، وتجدر الإشارة هنا إلى أن هذه الكفاءة تعني – وفقاً للنظرية الحدية – تعادل قيمة الناتج الحدي لعنصر الإنتاج المستخدم مع ثمن استخدام هذا العنصر أو التكلفة الحدية لاستخدامه.

يتضح مما سبق، أن (التغير التقني) هو أحد المتغيرات الاقتصادية الفعالة في عملية النمو، لذلك كان جل اهتمام الاقتصاديين بعملية النمو الاقتصادي ينصرف إلى زيادة الإنتاج من خلال التطورات التقنية الحديثة، أو الموارد الاقتصادية الإضافية، أي بمعنى آخر أن تحقيق النمو الاقتصادي (Economic Growth) يتطلب انتهاج إحدى الطريقتين أو كليهما[1]:

- زيادة الموارد الاقتصادية (المادية والبشرية) عن طريق زيادة تراكم رؤوس الأموال المستخدمة في العملية الإنتاجية، مثل زيادة عدد المصانع والتجهيزات الرأسمالية والآلات المشتركة في العملية الإنتاجية، وزيادة تدريب وتأهيل الأيدي العاملة أي الاهتمام بالعنصر البشري.
- زيادة الموارد الاقتصادية من خلال التغير التقني، ويقصد بالتغير التوصل إلى طريقة إنتاجية جديدة يتم من خلالها إنتاج منتج جديد لم يكن معروفاً من قبل، أو التوصل إلى طريقة جديدة لإنتاج منتج قائم بنفقات الإنتاج نفسها، ولكن بمستويات جودة مرتفعة عما كانت عليه من قبل، وبتعبير أكثر تحديداً، فإن النمو الاقتصادي يتحقق إذا تزايد الناتج الحقيقي للمجتمع بمعدل نمو أكبر من معدل نمو السكان، وفي هذه الحالة يتاح للمجتمع مزيد من السلع والخدمات، ويتوفر له مستوى أعلى من المعيشة.

(1) سامي عفيفي، مصدر سابق، ص 41.

قبل البدء بتحديد تعريف لمفهوم التغير التقني يتبناه الباحث، نورد بعض التعاريف[1] التي تناولت هذا المتغير، والتي تعكس وجهة نظر الباحثين:

1. عرّف (Mansfield) التغير التقني بشكل مباشر كالآتي:

((هو التطور في التكنولوجيا، مثل هذا التطور يأخذ صيغة طرق جديدة لإنتاج السلع، وأساليب حديثة في إنتاج السلع بمزايا جديدة أو بفن جديد لعملية التنظيم والتسويق والإدارة)).

2. أما (Shumpeter) فقد بيّن في تعريفه أن التغير التقني مرادف للابتكارات، كما عرف الابتكارات بشكل غير مباشر من خلال آثارها على المدخلات المطلوبة.
3. وعرفه بعض الباحثين كالآتي: ((هو التغير في العلاقة بين عوامل الإنتاج المستخدمة وبين مخرجات العملية الإنتاجية التي لا يمكن عزوها إلى زيادة (أو نقص) المدخلات عند تحقق نمو ملموس للمخرجات مقارنة بالسابق، أو انخفاض (أو تزايد) المدخلات عند ثبات معدل نمو المخرجات مع عدم ارتباط التغير بأثر التحولات في هيكل الأسعار، لذلك فالتقدم التكنولوجي يعكس التحسن (أو السوء) في الظروف المحيطة بالعملية الإنتاجية كافة، فضلاً عن آثار التغير النوعي في عوامل الإنتاج نفسها))[2].
4. ((إن التغير التكنولوجي هو المتغير الذي يؤدي إلى رفع فاعلية عنصري العمل ورأس المال، وبالتالي يتسبب بزيادة مردود العملية الإنتاجية، أي زيادة الناتج، وإلى الاستغلال الأمثل لمستلزمات الإنتاج، أي أن نمو الإنتاج لا يتحدد في ضوء العمل ورأس المال الثابت فقط، بل هناك عوامل أخرى تساهم في تحقيق نمو الإنتاج))[3].

---

(1) محمود داغر، مصدر سابق، ص 21-25.

(2) محمود داغر، مصدر سابق، ص 25.

(3) إنعام عبد الوهاب عبد الجبار، مساهمة التغير التكنولوجي المضمن وغير المضمن في إنتاج المنشأة العامة لمنتوجات الألبان، **رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد**، 1995، ص 41.

5. ((هو ذلك الذي يحدث انتقالاً في دالة الإنتاج، وهذا الانتقال يكون إلى الأعلى في منحنى الناتج الإجمالي، وانتقالاً نحو نقطة الأصل في منحنيات الإنتاج المتساوي))[1].
6. ((ويعرف على أنه عمليات التحول الإنتاجي، ويقصد بعمليات التحول الإنتاجي الأساليب المستخدمة في تحويل المدخلات إل نوعية المخرجات المقررة في المشروع، فهي إذاً الأسلوب الفني المستخدم في إنتاج المنتج))[2].

بناء على ما سبق، فإن اختيار الدارس تعريفاً للتغير التقني يستند على مفهوم النمو الاقتصادي وتحليل مصادره على المستوى الكلي.

لذلك يمكن تعريف التغير التقني بأنه:[3]

((التغير في وتائر نمو مخرجات العملية الإنتاجية بسبب زيادة (أو نقص) في عوامل الإنتاج المستخدمة (أي المدخلات)، لذلك فالتغير التقني يعكس التحسن (أو السوء) في الظروف المحيطة بالعملية الإنتاجية كافة)).

2 – 2 المبحث الثاني: موقع متغير التغير التقني في النظرية الاقتصادية:

يعد التغير التقني أحد المتغيرات المؤثرة في النمو الاقتصادي، وهو كغيره من المتغيرات يتأثر بجملة عوامل تعكسها النظريات الاقتصادية، ولغرض توضيح هذا المتغير لابد من التعرض إلى تصنيفه كما ورد في نماذج النمو الاقتصادي.

---

(1) طاهر موسى عبد، وعبد الكريم سلمان، تحليل دالة الإنتاج في المشروعات المختلطة في العراق، (بغداد: منشورات وزارة الإعلام، دار الحرية للطباعة)، 1985، ص 41.

(2) طاهر موسى عبد، وعبد الكريم سلمان، مصدر سابق، ص 71.

(3) التعريف من عمل الدارس.

يصنف التغير التقني بشكل عام إلى التغير التقني المضمن والتغير التقني غير المضمن (Embodied and Disembodied Technical Change).

2-2-1: التغير التقني المضمن (Embodied Technical Change):

إن التغير التقني يكون مضمناً في عناصر الإنتاج – المدخلات الإنتاجية – من خلال البنية العمرية أو النوعية لهذه المدخلات، وبالتالي يحقق زيادة في الإنتاج أو النوعية من خلال تحسن أداء هذه العناصر، فقد يكون التغير التقني مضمناً في رأس المال محققاً زيادة في الإنتاج عن طريق استخدام رأس المال متطور تقنياً، وضمن في العمل، محققاً زيادة في الإنتاج عن طريق تدريب وتأهيل العاملين ورفع مستوياتهم التعليمية وتغير تركيبهم من حيث العمر والجنس.

ويقاس التغير التقني المضمن من خلال قياس التغيرات النوعية في العمل (باستخدام بيانات عن المبالغ المنفقة في التدريب والتعليم)، والتغيرات النوعية في رأس المال (باستخدام بيانات عن أعمار السلع الرأسمالية والبحث والتطوير).

ويمكن كتابة دالة الإنتاج متضمنة عنصر التغير التقني المضمن كما يأتي[1]:

$$Q = f(k, L, V) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1-2)$$

(1) ينظر:

أ. ب. ثرلول، النمو والتنمية، ترجمة د. قاسم عبد الرضا الدجيلي، (طرابلس: جامعة الفاتح)، 1998، ص 138-142.

– محمود محمد داغر مصدر سابق، ص 30.

– إنعام عبد الوهاب، مصدر سابق، ص 29.

حيث أن:

V تمثل التغير التقني المضمن.

وبالتالي فإن صيغة دالة (كوب-دوقلاس) (C-D) تأخذ الشكل الآتي:

$$Q_t = a_0 K_1^{a1} L_t^{a2} e_e^{a3v} U_t ....(2-2)$$

الغرض بيان التغير التقني المضمن بالبنية العمرية أو النوعية لمدخلات الإنتاج (العمل ورأس المال)، نبدأ بعنصر العمل أولاً، ومن عنصر رأس المال.

نرمز للتحسينات في نوعية العمل بـ (qL)، ويمكن إدخالها ضمن دالة الناتج (C-D) وتكتب كالآتي:

$$Q_t = T^a{}_t \tau_t{}^a (qL_t)^\beta ....(3-2)$$

حيث أن:

q يمكن أن يعبر عن التحسينات في متوسط نوعية العمل، وكذلك التحسينات في الكفاءة الإنتاجية للعاملين الجدد بسبب التعليم أو التدريب مثلاً، وهنا يمكن أن نتوصل إلى نمو مدخلات العمل (الفعالة)[1] وفق الصيغة أدناه:

$$\frac{\Delta(qL)}{qL} = \frac{\Delta L}{L} + \lambda_L - \lambda_L \Delta \overline{E} ....(4-2)$$

حيث أن:

λ_L متوسط معدل النمو للتحسينات.

(1) عنصر العمل الجديد الذي خضع للتعليم والتدريب، أنظر في ذلك. AP Thirlwall O.p. cit. p.79-66

$\Delta\overline{E}$ التغير في متوسط العمر لقوة العمل.

$\frac{\Delta L}{L}$ معدل نمو مدخلات العمل بوحدات مادية.

$\lambda_L \Delta\overline{E}$ تأثير التغيرات في المتوسط العمري (لقوة العمل).

ومن الصيغة (2-4) يتضح أن نمو مدخلات العمل (الفعالة) تتكون من ثلاثة أجزاء: نمو مدخلات العمل بوحدات مادية $\frac{\Delta L}{L}$، متوسط معدل النمو للتحسينات λ_L، وتأثير التغيرات في المتوسط العمري $\lambda_L \Delta\overline{E}$.

وبالنسبة لعنصر رأس المال، بالإمكان أن نرمز لتراكم رأس المال الفعال بالرمز τ، فإن دالة (C-D) المتضمنة التغير في نوعية رأس المال تكتب كالآتي:

$$Q_t = T^a{}_t \tau^a{}_t K_t^{\beta} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5-2)$$

حيث أن:

τ هي الكمية نمو تراكم رأس المال الحقيقي.

T^a هي مؤشر مجموع الإنتاجية مستبعد منه أثر التغير التقني المضمن لرأس المال الجديد.

وهذا يمكن أن نتوصل إلى معدل نمو تراكم رأس المال (الفعال) وفق الصيغة أدناه:

$$\frac{\Delta\tau}{\tau} = \frac{\Delta K}{K} + \lambda_K - \lambda_K \Delta\overline{A} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6-2)$$

حيث أن:

$\frac{\Delta K}{K}$ هي معدل نمو تراكم رأس المال الحقيقي.

λ_K معدل النمو التحسينات في متراكم رأس المال.

$\lambda_K \Delta \overline{A}$ أثر التغيرات في متوسط عمر تراكم رأس المال (الذي هو دالة معامل الاستثمار).

عموماً، إن الدراسات التطبيقية للتغير التقني المضمن أخذت اتجاهين، الأول دراسات تحاول القياس الدقيق لمعدل هذا التغير، والثاني دراسات تحاول ببساطة تقويم أهميته النسبية، وبقدر تعلق الأمر بالنوع الأخير من الدراسات، فإن إحدى الوسائل هي قياس إجمالي رأس المال بالأسعار الجارية بدلاً من الصافي وبالأسعار الثابتة، وإذا تم قياس رأس المال بهذه الطريقة فإن التغير التقني سيكون منعكساً في متغير السعر تاركاً التغير التقني المضمن كجزء من العامل المتبقي (Residual)[1]، علاوة على ذلك هناك طريقة تسمح نظرياً بقياس أكثر دقة لمعامل التغير التقني، وهي ما تعرف بطريقة الدفعات (Ventage) لقياس رأس المال، ومن بين الأوائل الذين طوروا دالة (C-D) لتتضمن تغيراً تقنياً ضمنياً البروفيسور سولو (Solow) الذي كان الرائد في وضع النظرية الاقتصادية التي بنيت عليها دالة الإنتاج لهذه الطريقة، ويمكن بواسطتها تقدير هذا التغير، وتتكون الطريقة أساساً بإعطاء قيمة على حدة لكل إضافة سنوية لتراكم رأس المال مع وزن أعلى للإضافات الأكثر حداثة على فرض أنها تكون أكثر إنتاجية، أي أن البنية العمرية – التركيبة العمرية – تعني بأن الجيل الأحدث من رأس المال (مكائن، معدات، أبنية، أثاث، وسائط نقل) هو ذو قدرة إنتاجية أفضل بفضل عكسه للتغير التقني المتحقق، وبالتالي إعطاء وزن أفضل للسنوات الحديثة، مقارنة بالسنوات القديمة عند حساب رأس المال، وعند تقدير معامل التغير

(1) A.P. Thirlwall. O.p.cit.p.112-121.

التقني المضمن بطريقة الدفعات يتم تجربة معاملات مختلفة لهذا المتغير، وحسب طريقة التجربة والخطأ يتم اختيار المعامل الذي يعطي أفضل قوائم إحصائية عند تقرير الدالة بموجب البيانات الحقيقية للمتغيرات الأخرى[1].

يمكن كتابة دالة (C-D) بصيغة تقديرية لتعكس التغير في نوعية رأس المال والعمل كالآتي:

$$r_Q = r_T - ar_K + a\lambda_K + a\lambda_K \Delta\overline{A} + \beta r_L + \beta\lambda_L - \beta\lambda_L \Delta\overline{E} ....(7-2)$$

إن المتغير (المتبقي) r_T يمثل الآن معدل نمو إجمالي الإنتاجية أو التغير التقني مستقلاً عن الزيادات في مدخلات العوامل.

إن العاملين الأكثر أهمية في التأثير على نوعية العمل في أي اقتصاد هما:

- الخبرة في العمل (أو التعلم) التي تساهم ابتداء في زيادة متوسط نوعية العمل.
- والتعليم المنظم والتدريب، واللذان يؤثران خلال التغيرات في متوسط النوعية للعمل وفي التوزيع العمري، خاصة إذا ازدادات فترة التعلم والتدريب، وهذا يتضح تأثيره على العاملين الجدد.

2-2-2 التغير التقني غير المضمن

(Disembodied Technical Change)

ويقصد به المستقل عن عناصر العملية الإنتاجية (العمل، رأس المال)، أي عن متغيرات البنية العمرية أو النوعية لهذه العناصر، يحدث التغير التقني غير المضمن عندما تحصل الزيادة في الناتج نتيجة التطورات

(1) (هناك دراسات عديدة في أمريكا حاولت قياس التغير التقني المضمن بواسطة التجربة والخطأ، وتوصلت إلى معامل تحسن يتراوح بين 2٪، 5٪ سنوياً) ينظر في ذلك: قاسم عبد الرضا الدجيلي، النمو والتنمية، مصدر سابق، ص 142.

التقنية التي تؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام عناصر الإنتاج بمرور الزمن، أي أن الزيادة في الناتج تتحقق عن طريق إعادة تنظيم العملية الإنتاجية خلال فترة من الزمن.

$$Q = F(K,L,T)\text{........................}(8-2)$$

حيث أن:

Q الناتج.

K رأس المال.

L العمل.

بينما تعبر (T) عن الزمن ممثلاً (Proxy) التغير التقني.

ويأخذ التغير التقني غير المضمن شكلين هما:

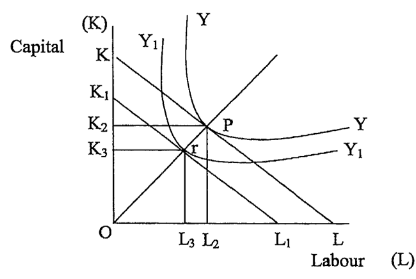
1. التغير التقني المحايد Neutral Technical Change .
2. التغير التقني غير المحايد Non-Neutral Technical Change.

2-2-2-1 التغير التقني المحايد:

يوصف التغير التقني بالمحايد عندما يحصل التغير في الناتج من كميات معينة للمدخلات الإنتاجية (العمل ورأس المال)، إذا بقيت نسبة الاستخدام هذه المدخلات كما عليه دون تغير، أي بمعنى آخر إذا لم يتغير المعدل الحدي للإحلال الفني[1] بين هذه المدخلات، والشكل رقم (5) يوضح التغير التقني المحايد:

(1) المعدل الحدي للإحلال الفني، أو ما يسمى المعدل الحدي للتعويض، والذي نحصل عليه من قيمة معدلات الناتج الحدي للمدخلات.

الشكل رقم (5) التغير التقني المحايد



المصدر: أ. ب ثرلول (1994).

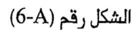
يبين الشكل (5) إن دالة الإنتاج YY تمس خط التكلفة المتساو KL(Iso-cost) في نقطة P، حيث مستوى معين من العمل L_2 ورأس المال K_2 ومع تغير تقني محايد تنتقل دالة الإنتاج إلى Y_1 Y_1 بحيث تقع نقطة التماس الجديدة r لنفس معامل أسعار العوامل على نفس مسار التوسع OB، وهذا يعني أن معامل الناتج الحدي هو نفسه معامل رأس المال – العمل، وأن مقداراً نسبياً محدداً من المدخلين قد تم توفيره مع بقاء مستوى الإنتاج ثابتاً، حيث $YY = Y_1 Y_1$، والشكل في L_3، K_3، أي بمعنى آخر أن الشرط المطلوب للتغير التقني المحايد هو ببساطة أن دالة الإنتاج Y_1 Y_1 تكون موازية للدالة القديمة[1].

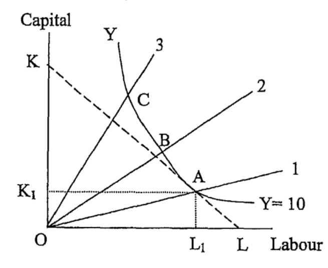
كما يمكن من خلال الشكل (6-A)، (6-B) توضيح حيادية التغيير التقني[2] (Neutral Technical Change) عندما يؤدي إلى انخفاض كلفة الإنتاج ولكنه لا يؤدي إلى تغير الكثافة الراسمالية للتقنية المستخدمة، أي لا يؤدي إلى تغير النسبة التي يتم بها مزج العمل ورأس المال من أجل تحقيق

(1) قاسم عبد الرضا الدجيلي، مصدر سابق، ص 230.

(2) توفيق إسماعيل، أسس الاقتصاد الصناعي وتقييم المشاريع الصناعية، (بيروت: معهد الإنماء العربي)، الطبعة الاولى، 1981، ص 157-162.

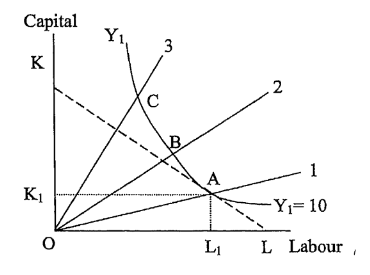
الإنتاج، وهذا يعني أنه يحافظ على المساهمة النسبية لكل من مدخلات العملية الإنتاجية في تكوين الكلفة الكلية للإنتاج.


الشكل رقم (6-A)



المصدر: أ. ب ثرلول (1994).

الشكل رقم (6-B)



المصدر: أ. ب ثرلول (1994).

يبين الشكل (6-A) أن منحنى الناتج المتساوي YY يمثل إنتاج 10 وحدات في النقاط A، B، C وأخط التكلفة المتساوي (Iso-cost) هو الخط KL، وتمثل الخطوط 1، 2، 3 تقنيات مختلفة متدرجة من حيث الكثافة الرأسمالية، بمعنى أن الخط (3) يمثل تقنية ذات كثافة رأسمالية أعلى من الكثافة الرأسمالية للتقنية التي يمثلها الخط (2)، وأيضاً الخط (2) يمثل كثافة رأسمالية أعلى من الكثافة الرأسمالية للتقنية التي يمثلها الخط (1)، وعند اختيار التقنية (1) فإن الخط (KL) يكون مماساً لمنحنى الناتج المتساوي YY في النقطة A، ولنفرض الآن أنه حدث تغير تقني بين الفترة الأولى التي كانت تستعمل خلالها التقنية (1) وبين اللحظة التي يقوم فيها المستثمر بشراء الآت جديدة بسبب استهلاك الآلات التي كان يستعملها، كما نفرض أن الأسعار النسبية لعوامل الإنتاج (العمل ورأس المال) لم تتغير وأن المستثمر يريد إنتاج نفس الكمية (10) وحدات.

ونفترض أن التغير التقني يمثله الشكل (6-B) بالمقارنة بين هذا الشكل والشكل (6-A) يلاحظ ما يلي:

1. أن كمية الإنتاج التي يمثلها منحنى الناتج المتساوي Y_1 Y_1 تساوي تلك التي يمثلها منحنى الناتج المتساوي YY، أي (10) وحدات.
2. أن $\frac{OK}{OL} = \frac{O'K'}{O'L'}$.
3. أن $\begin{matrix} OK \rangle O'K' \\ OL \rangle O'L' \end{matrix}$.
4. أن $\begin{matrix} OK_1 \rangle O'K'_1 \\ OL_1 \rangle O'L'_1 \end{matrix}$.

إذاً في هذه الحالة لن يكون هناك أي تعديل للتقنية إذ أن A' نقطة تماس المستقيم $(K'L')$ الذي يمثل خط التكلفة المساو تقع على المستقيم الذي يمثل التقنية (1) أي نفس التقنية السابقة، فالتغير التقني في هذه الحالة يؤدي إلى الانخفاض كلفة الإنتاج (حيث أن $OK_1 + OL_1 \rangle O'K'_1 + O'L'_1 + O'L'_1$) ولكنه لا يؤدي إلى تغير الكثافة الرأسمالية للتقنية المستخدمة أي لا يؤدي إلى تغير النسبة التي يتم بها مزج العمل ورأس المال من أجل تحقيق الإنتاج.

أي أن $\frac{OK_1}{OL_1} = \frac{O'K'_1}{O'L'_1}$.

وهناك ثلاثة أشكال الحيادية ارتبطت تسميتها بمكتشفيها[1]:

1. حيادية هارود Harred – neutral technical change.
2. حيادية سولو Solow – neutral technical change.
3. حيادية هيكس Hicks – neutral technical change.

1) حيادية هارود Harred – neutral technical change:

يحدث هذا النوع من التغير التقني من جراء الزيادة في فاعلية قوة العمل، وهذا التغير لا يؤثر في رأس المال، ولكنه يؤثر في وحدات العمل، أي

(1) David F. Hcathfiled and Soren wible – op.cit. p.121.

الحيادية عند هارود Harred تعني ثبات الإنتاجية الحدية لرأس المال (أو معدل الفائدة) عند ثبات رأس المال – الناتج، وتأخذ دالة الإنتاج الصيغة(1):

$$Q = F(K, A_{(t)}L)$$

حيث أن $A_{(t)}L$ هو العمل الفعال.

ففي حالة ثابت غلة الحجم، فإن الزيادة النسبية لرأس المال المتساوية إلى الزيادة النسبية في العمل الفعال ($A_{(t)}L$) تقود إلى تساو نسبي في زيادة الناتج، حيث أن التغير التقني يؤدي إلى زيادة فعالية عنصر العمل بشكل متساو.

والتغير التقني المستخدم لرأس المال – حسب رأي هارود – يحدث عندما تزداد البلدان غنى، فإن أسعار الأجور تميل إلى الارتفاع نسبة إلى أسعار رأس المال، مما قد يحفز تفضيل رأس المال على العمل.

ويمكن بيان هذه الحيادية من خلال دالة الإنتاج (C-D)، كما يأتي:

نرمز لمعدل التغير التقني بالرمز (m)، إذاً عند ثبات غلة الحجم يمكن كتابة الدالة متضمنة عنصر التغير التقني كالآتي:

$$Q_t = a_0 K_t^{a1} L_t^{1-a_2} e^{a_3 T} e^{ut} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9-2)$$

وباستخدام وحدات العمل الكفوء $(\overline{L})$ تكون لدينا:

$$Q_t = a_0 K_t^{a1} \overline{L}_t^{1-a_2} e^{ut} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10-2)$$

---

(1) ينظر في ذلك:
- محمود داغر، مصدر سابق، ص 26-2728.
- إنعام عبد الوهاب، مصدر سابق، ص 31.
- قاسم عبد الرضا الدجيلي، مصدر سابق، ص 228.
- M. D. Intriligater. Econometric Models Techniques and Applications, (U. S.A: New Jersway Prentice-Hall. INC). 1978, p. 288.

ثم باستخدام معدل التغير التقني (m):

$$\bar{L} = e^{mT} L_t$$

وبالتعويض عن قيمة ($\bar{L}$) بالدالة رقم (2-10) ينتج:

$$Q_t = a_0 K_t^{a_1} \left(e^{mT} L_t\right)^{1-a_2} e^{ut}$$

$$Q_t = a_0 K_t^{a1} L_t^{1-a_2} e^{m(1-a_3)T} e^{ut} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(11-2)$$

الدالة رقم (2-11) هي نفسها الدالة رقم (2-9)، حيث أن:

$$a_3 = m(1-a_2)$$

2) حيادية سولو Solow – neutral technical change:

يقصد بهذا النوع من الحيادية، هو أن الزيادة في الناتج تحصل بسبب الزيادة في فعالية وحدات رأس المال، أي أن هذا التغير يؤدي إلى زيادة كفاءة رأس المال، وبمعنى أدق استخدام وحدات حديثة أو تطوير المعدات المستخدمة سابقاً.

إذاً هذه الحيادية تأخذ منحنى مشابه لتحليل الحيادية (Harred) سوى أن الثابت هو معدل الأجر، ويصبح التركيز على رأس المال الفعال، وتأخذ دالة الإنتاج الصيغة:

$$Q = F\left(A_{(t)}K, L\right) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(12-2)$$

حيث أن: $\left(A_{(t)}K\right)$ هو رأس المال الفعال.

ويمكن بيان هذه الحيادية من خلال دالة الإنتاج (C-D)، كما تأتي:

نرمز لوحدات رأس المال الجديدة $(\overline{K})$، والتغير التقني بالرمز (m)، وفي حالة ثبات غلة الحجم يمكن كتابة الدالة كالآتي:

$$Q_t = a_0 \overline{K}_t^{\,a_1} L_t^{1-a_2} e^{ut} \ldots\ldots\ldots\ldots(13-2)$$

حيث أن:

$$\overline{K} = e^{mT} K_1$$

وبالتعويض عن قيمة $(\overline{K})$ بالدالة رقم (2-13) ينتج:

$$Q_t = a_0 \left(e^{mT} K_t\right)^{a_1} L_t^{1-a_2} e^{ut}$$

$$Q_t = a_0 K_t^{\,a_1} L_t^{1-a_2} e^{ma_1 T} e^{ut} \ldots\ldots\ldots\ldots(14-2)$$

الدالة رقم (2-14) هي نفسها الدالة رقم (2-9)، حيث أن:

$$a_3 = ma_1$$

3) حيادية هيكس Hicks – neutral technical change[1]:

إن الحيادية لدى هيكس (Hicks) تعني زيادة كفاءة المدخلات الإنتاجية (العمل ورأس المال) معاً، أي بمعنى آخر يؤثر هذا النوع من التغير في دالة الإنتاج، بحيث يؤدي إلى زيادة كفاءة المدخلات الإنتاجية دون أن يؤثر في تركيبة تلك المدخلات، وتمثل بيانياً بانتقال (Shifting) دالة الإنتاج إلى الأعلى أو منحنى الناتج المتساوي (Isoquant) نحو الداخل بالتناسب نفسه،

(1) انظر في ذلك:
- كلاوي روزة، مصدر سابق، ص 201.
- إنعام عبد الوهاب، مصدر سابق، ص 32.

وهذا واضح في الشكل (5)، حيث أن الحيادية تحدث إذا بقيت نسبة الناتج الحدي لرأس المال بالنسبة إلى الناتج الحدي للعمل ثابتة قبل حدوث التغير التقني وبعده.

يمكن بيان هذه الحيادية من خلال دالة الإنتاج (C-D) في حالة ثبات غلة الحجم، كما تأتي:

$$Q_t = a_0 \overline{K}_t a1Lt1 - a2eut........................(15-2)$$

حيث أن:

$\overline{K}$ رأس المال الفعال.

$\overline{L}$ العمل الفعال.

$$\overline{K} = e^{mt} K_1 \qquad \& \qquad \overline{L} = e^{mt} L_1..................(16-2)$$

وبالتعويض عن $\overline{K}$ ، $\overline{L}$ في الدالة المرقمة (2-15) نحصل على:

$$Q_t = a_0 \left(e^{mt} K_1\right)^{a_1} \left(e^{mT} L_1\right)^{1-a_2} e^{ut}$$

$$Q_t = a_0 K_t^{a_1} L_t^{1-a_2} e^{mT} e^{ut.}.....................(17-2)$$

وعند مقارنة الدالة رقم (2-17) مع الدالة رقم (2-9) يتضح أن:

$$a_3 = m$$

مما تقدم يتضح أن دالة الإنتاج (C-D) رقم (2-9) متضمنة لكل أشكال التغير التقني الحيادي، (حيادية هارود، حيادية سولو، حيادية هيكس) مع ملاحظة أن:

في حيادية هارود $a_3 = m(1 - a_2)$

في حيادية سولو $a_3 = ma_1$

في حيادية هيكس $a_3 = m$

أي أن هارود أكد على التغير التقني المؤدي إلى زيادة فعالية عنصر العمل، وأكد على التغير التقني المؤدي إلى زيادة فعالية رأس المال، وأخيراً أكد هيكس على التغير التقني المؤدي إلى زيادة كفاءة (العمل ورأس المال) دون أن يؤثر في تركيبة تلك المدخلات (العناصر)، لذا تعرف حيادية هارود بالمزيد الصافي للعمل[1]، وحيادية سولو بالمزيد الصافي لرأس المال، وحيادية هيكس بالمزيد للمخرجات (Output-augmenting).

2-2-2-2 التغير التقني غير المحايد (المتحيز Biased):

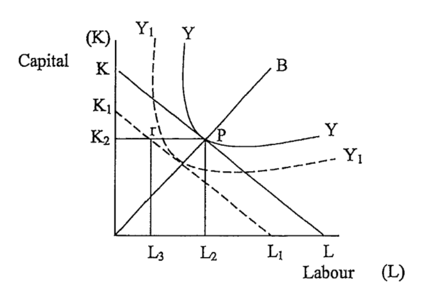
إن التغيرات الحاصلة بدالة الإنتاج بمرور الزمن تعزى إما إلى الاختلافات في التقنية المكثفة لرأس المال، أو نتيجة الإحلال بين عوامل الإنتاج، لذلك يوصف التغير التقني بالمتحيز إما لرأس المال أو لعنصر العمل، ويكون التغير التقني على نوعين:

النوع الأول: الموفر (المقتصد أو المدخر) للعمل (Labour-saving)، ويقصد به الزيادة في الإنتاج نتيجة استخدام كميات قليلة من العمل لكل وحدة من رأس المال، ويعتبر هذا النوع من التغير مستخدماً لرأس المال (Capital - using)، والشكل (7) يوضح هذا النوع من التغير التقني[2].

(1) أسست السيدة روبنسون حيادية هارود بأنها مزيدة صافية للعمل، ينظر في ذلك: محمود داغر، مصدر سابق، ص 26-28.

(2) A.P. Thirlwall, o.p. cit. p. 112-121

الشكل (7): التغير التقني الموفر للعمل



المصدر: أ. ب ثرلول (1994).

يبين الشكل (7) أن دالة الإنتاج YY المتحققة نتيجة استخدام كمية من عنصر العمل L_2 وكمية من رأس المال K_2 ومع تغير تقني موفر للعمل تنتقل الدالة إلى Y_1Y_1، حيث انخفض عنصر العمل من L_2 إلى L_3[1].

إن شرط حدوث التغير التقني الموفر للعمل هو [2]:

$$\frac{FK_{(t)}}{FL_{(t)}} > \frac{FK_{(0)}}{FL_{(0)}}$$

أي بمعنى أن الإنتاجية الحدية لرأس المال $FK_{(t)}$ إلى الإنتاجية الحدية للعمل $FL_{(t)}$ (بعد حدوث التغير التقني) تكون أكبر من الإنتاجية

---

(1) محمود داغر، مصدر سابق، ص 29.

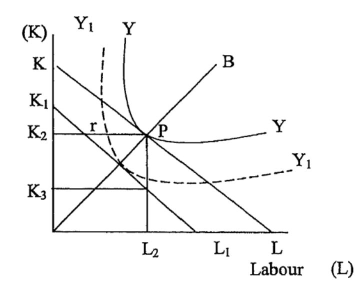
إن المنحنيات رسمت للمحافظة على نفس كمية رأس المال وهي محض مصادفة.

(2) محمود داغر، المصدر السابق، ص 29.

الحدية لرأس المال $FK_{(0)}$ إلى الإنتاجية الحدية للعمل $FL_{(0)}$ (قبل حدوث التغير التقني).

النوع الثاني: الموفر لرأس المال (Capital-saving)، ويقصد به استخدام كميات قليلة من رأس المال لكل وحدة من العمل، ويعتبر هذا النوع مستخدماً للعمل (Labour - using)، والشكل رقم (8) يوضح هذا النوع من التغير التقني.

الشكل (8): التغير التقني الموفر للرأس المال



المصدر: أ. ب ثرلول (1994).

يبين الشكل (8) أن الناتج جاء نتيجة استخدام عنصري العملية الإنتاجية (كمية من عنصر العمل L_2) و (كمية من رأس المال K_2)، ومع تغير تقني موفر لرأس المال تنتقل دالة الإنتاج إلى Y_1Y_1، حيث انخفض عنصر رأس المال من K_2 إلى K_3، أي تعويض العمل برأس المال.

إن شرط حدوث التغير التقني الموفر للرأس المال هو:

$$\frac{FK_{(t)}}{FL_{(t)}} > \frac{FK_{(0)}}{FL_{(0)}}$$

أي بمعنى أن الإنتاجية الحدية لرأس المال $FK_{(t)}$ إلى الإنتاجية الحدية للعمل $FL_{(t)}$ (بعد حدوث التغير التقني) تكون أصغر من نسبة الإنتاجية الحدية لرأس المال $FK_{(0)}$ إلى الإنتاجية الحدية للعمل $FL_{(0)}$ (قبل حدوث التغير التقني).

3-2 المبحث الثالث: قياس الإنتاجية والتغير التقني:

بما أن الدراسة تتبنى دوال الإنتاج (Production Function) كأسلوب كمي في تحليل ظاهرة النمو على المستوى التجميعي (Aggregate)، فضلاً عن تنوع الأساليب الرياضية المستخدمة في قياس الإنتاجية وتحديد مساهمة التغير التقني في النمو، الأمر الذي يضع الباحث في موقف صعب نسبياً عند اختيار الأسلوب الكمي المناسب حيث يصعب استخدامها جميعاً، لذا حاول الباحث تذليل هذه الصعوبة النسبية من خلال وضعه للأسس الآتية عند اختيار الصيغة الكمية المناسبة للقياس:

- إن الصيغة الكمية المناسبة هي التي تعكس قدرة القياس على التعبير عن المفهوم الذي تبناه الباحث للتغير التقني وهو مفهوم إنتاجية العامل الكلية (TFP)، لذا تختبر هذه الصيغة من خلال قدرتها على عزل أثر الوفرة والندرة النسبيتين (أو أثر كمية المدخلات الأولية والوسيطة المستخدمة) عن أثر الكفاءة الذي يعكسها بشكل إجمالي متغير التغير التقني.
- إمكانية استثمار جملة البيانات المتوفرة للخروج بنتائج مقبولة، إذ يصعب تطبيق عدد من الصيغ لسببين، الأول عدم توفر قاعدة البيانات اللازمة لها، والثاني تجنب اللجوء إلى مجموعة فروض تبسيطية في بعض الصيغ بشكل يفقد نتائج القياس منطقيتها.

إن وضع مثل هذه الأسس تجنب الباحث الجري وراء الاختيار الرياضي غير المرتبط بأرضية اقتصادية صلبة، كما أنها تتيح له حرية قبول أو رفض نتائج القياس، لذا فقد جاءت القياس باتجاهين وكما يأتي:

الاتجاه الأول	الاتجاه الثاني
قياس إنتاجية العامل الكلية (TFP) وعده تعبيراً عن التغير التقني (TC) بافتراض ثبات الكفاءة (Efficiency)	قياس التغير التقني (TC) + الكفاءة (Efficiency) = إنتاجية العامل الكلية (TFP).

2-3-1 الاتجاه الأول:

ضمن هذا الاتجاه تم اختيار مقياس للتغير التقني يعتمد قاعدة الإنتاج بناء على تبني الدراسة دوال الإنتاج، وعليه[1]:

ضمن قاعدة الإنتاج، فإن مرونات الإنتاج بالنسبة للمدخلات (الأولية والوسيطة) تمثل المساهمة النسبية للمدخل في تحديد وتيرة النمو الاقتصادي وعليه تمثل دوال الإنتاج المقدّرة للعلاقة بين الإنتاج ومدخلاته التي حظيت بقبول إحصائي وقياسي واقتصادي أكبر، الأساس الذي يمكن الاعتماد عليه في تحديد حجم المساهمة التغير التقني وعزله عن أثر تغير حجم المدخلات.

إن معدل التغير التقني (TFPG) يساوي الفرق بين معدل نمو القيمة المضافة (أو الإنتاج) ومجموعة معدلات نمو المدخلات الموزونة بمساهمتها النسبية (مرونة الناتج للمدخل).

$$TFPG = r_{Q,y} - \{E_K(r_K) + E_L(r_L) + E_M(r_M)\}$$

(1) محمود محمد داغر، مصدر سابق، ص 129-130.
((- L.R. Christensen & D. Cumming, "Real product real factor input & productivity in the Republic of Korea 1960-1973", Journal of Development Economics, 8, 1981, pp. 297-300.
- Mieko Nishimize & Charles R. Hulten, "The Sources of Japanease Economic growth 1955-1971", The Review of Economics, v. LX, N. 3, 1978, p. 358)).

حيث يمثل:

TFPG معدل التغير التقني Total Factor Productivity Growth (معدل إنتاجية العامل الكلية)، r_M, r_L, r_K, $r_{Q,y}$ معدلات نمو كل من القيمة المضافة (الناتج) أو (الإنتاج)، رأس المال، العمل، المستلزمات على التوالي.

E_M, E_L, E_K مرونات الناتج لرأس المال، العمل، المستلزمات على التوالي.

2-3-2 الاتجاه الثاني:

يبين هذا الاتجاه مقياس إنتاجية العامل الكلية (TFP) بناء على قياس التغير التقني (TC) (المعبر عنه بالزمن T في دالة الإنتاج) مضافاً إليه الكفاءة (Efficiency)، وتعتمد هذه الطريقة قاعدة الإنتاج بناء على تبني الدراسة دوال الإنتاج، وعليه:

ففي إطار استخدام قاعدة الإنتاج، فإن مرونة متغير التغير التقني (المعبر عنه بالزمن T) كأحد مدخلات العملية الإنتاجية مضافاً له الكفاءة (.Eff) المتحصل عليها من خلال دالة الإنتاج المقدرة قياسياً لسلسلة زمنية معينة (سنوات الدراسة) التي حظيت بقبول إحصائي وقياسي واقتصادي، الأساس الذي يمكن الاعتماد عليه في تحديد (قياس) إنتاجية العامل الكلية (TFP)، حيث تعكس هذه الطريقة مدى تأثير عامل الكفاءة عبر الزمن على العملية الإنتاجية أي بمعنى أخر العلاقة بين الإنتاج (المخرجات) (Outputs) وعوامل الإنتاج (المدخلات) (Inputs).

ولغرض توضيح هذه الطريقة نستعرض بشكل محدد كيفية قياس إنتاجية العامل الكلية (TFP) باستخدام دالة المسافة (Distance Function) ومؤشر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist)[1]:

من خلال دالة المسافة (Distance Function) يظهر تأثير مزدوج لتحسن إنتاجية العامل الكلية (TFP)، الأول هو التغير التقني (التطور التقني) (TC) (تغير الحدود (المسافة) مع الزمن)، والثاني تغير الكفاءة (Efficiency)، وضمن هذه الدالة يستخدم مؤثر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist) والذي يمكن تحليله من خلال المخرجات (Outputs)، والمدخلات (Inputs).

نقطة البداية في استعراض دالة المسافة (Distance Function)، ومؤشر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist)، هو توضيح سمات دالة المسافة على النحو التالي[2]:

1. يمكن أن تمثل دالة المسافة جميع التقنيات متعددة الإنتاج، أي بمعنى آخر إمكانية استيعابها لصناعة متعددة المنتجات.

---

(1) ينظر في ذلك:

- Ali Mahdhi, "Caracteristques du progress Tehnique dans La Banque Tunisienne: Une Monoire pour L'obtention Du: DEA", **Universite de Sfax**, 2000, p. 68-78.
- Harold O. Fried & C.A.Knox Lovell & Shelton S. Schmidt, **The Measurement of Productive Efficiency, Techniques & Applications**, (New York: Oxford University), 1993, p. 161-191.
- Luis Orea, "A Parametric Decomposition of a Generalized Malmquist-type productivity index", **University of Oviedo**, May, 2000, p. 2-20.
- W. Erwin Diewert, "The theory of total factor productivity Measurement in regulated industries", U.S.A.: Academic press, 1981, p. 17-44.
- Mieko N. & John M. page, "Total factor productivity growth technological progress & technical efficiency change: dimensions of productivity change in Yugoslavia 1965-1978", **The Economic Journal**, Dec., 1982, p. 921-936.
- William Greene, "New developments in the estimation of stochastic frontier models with panel data", **University of Oviedo**, 2001, p. 3-22.
- David C. Wheelock & Paul W, Wilson, "Technical progress, Inefficiency & productivity change in U.S. Banking, 1984-1993" **Journal of Money**, 1999, p. 213-234.

(2) Ali Mahdhi, o.p. cit., p. 69.

2. اعتمادها على الكميات دون الأسعار أي تتطلب معلومات عن كميات المنتجات، فضلاً عن إمكانية قياس وتحليل التغير التقني دون الحاجة إلى افتراضات معينة مثلاً (هدف المنتج تعظيم الربح أو تقليل التكاليف).
3. تعطي بشكل مباشر طرقاً لقياس الكفاءة التقنية، فضلاً عن الدالات المزدوجة التي تقيس الكفاءة الكلية (الإجمالية).

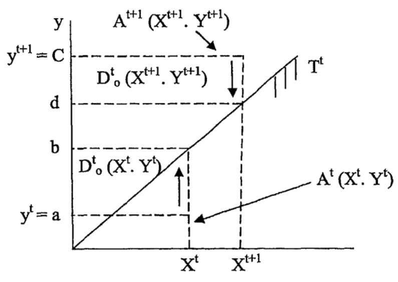
بافتراض إجراء مقارنة لحجم الإنتاج بين نقطتين (أي فترتين زمنيتين مختلفتين) منسوبة لوحدة إنتاجية (أي نفس المشروع) وهما: (t)، (t+1)، فإذا كانت $D^t_o(x^t, y^t)$ تمثل قيمة دالة المسافة للمخرجات لأي منحنى (متجه) المدخلات – المخرجات للفترة t+1 لكن بنفس تقنية الفترة t.

فالمقارنة بين حجم الإنتاج لهاتين الفترتين t، t+1 يعطي مؤشر المالمكوست للمخرجات كما يلي:

$$M^t_o = \frac{D^t_o(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t_o(x^t, y^t)} \quad \text{(18-2)}$$

يمكن توضيح هذا المؤشر من خلال الرسم البياني (10) حيث نفترض مشروعاً ينتج مخرجاً واحداً (y) باستخدام مدخل واحد (x) تحت افتراض ثبات عوائد الحجم (غلة الحجم) (Constant returns to scale).

الشكل رقم (9) مؤشر المالمكوست للمخرجات



المصدر: Ali Mahdhi.

من خلال الشكل (9) فإن تقنية الفترة t تمثلها (T^t) (وهي مجموع إمكانيات الإنتاج)، والنقطتان (A^{t+1}, A^t) تمثلان علاقات المشروع وهما على التوالي (x^t, y^t)، (x^{t+1}, y^{t+1}) والمتعلقات بإمكانيات الإنتاج، وعليه يمكن تحقيق هاتين النقطتين حتى لو لم يكن المشروع كفوءاً أو فعالاً نسبياً (وهذا حسب رأي الكاتب Farrell[1])، لذا فإن قيمة دالة المسافة للمخرج D^t_o (X^t. Y^t) تكون أقل من (1)، وبالمقابل فإن (x^{t+1}, y^{t+1}) لا تقع ضمن إمكانيات الإنتاج (T^t)، وعليه فإن هذا المعامل لا يمكن أن يتحقق بموجب التقنية (فن إنتاجي) في الزمن t إلا بواسطة تقنية أكثر تقدماً لذلك فإن دالة المسافة للمخرج (X^{t+1}. y^{t+1}) D^t_o تكون أكبر من (1)، إن دالة المسافة للمخرج (X^{t+1}. y^{t+1}) D^t_o ستحسب (ستحدد) ابتعاد (انحراف) الإنتاجية بين الفترتين t، t+1، وبدلالة حد المسافة فإن طول المحور OY، مؤشر المالمكوست للإنتاجية (العلاقة 2-18) والذي يمكن تحديده بالعلاقة:

---

(1) Ali Mahdhi, o.p. cit., p. 74.

$$M_o^t = \left(\frac{oc}{od}\right) \div \left(\frac{oa}{ob}\right) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \quad (18\text{-}2)$$

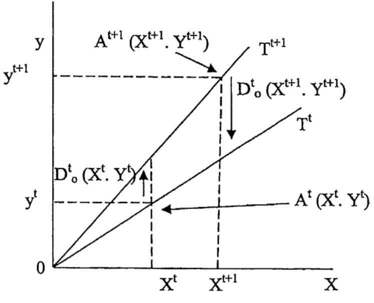
وعندما تكون قيمة المؤشر M_o^t أكبر من واحد يعني هنالك تحسن في الإنتاجية، فضلاً عن كونه يعتبر التقنية (الفن الإنتاجي) في الفترة t هي تقنية الأساس، وكذلك يمكن أخذ هذا المؤشر باعتبار التقنية في الفترة t+1 هي الأساس وكما في العلاقة:

$$M_o^t = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \quad (20\text{-}2)$$

إضافة لما تقدم فقد بذلت جهود من بعض الكتاب في تطوير هذين المؤشرين حيث أصبح هنالك تساوي بين M_o^t، M_o^{t+1} (بافتراض ثبات عوائد الحجم (غلة الحجم) (Constant returns to scale) وذلك باستخدام المتوسط الهندسي لهما، وفي هذه الحالة فإن مؤشر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist) يصبح عديم التأثير بتقنية الأساس (أي يجمع التقنية في الزمن t، والزمن t+1) ويكتب كما يأتي:

$$M_o(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \left(\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \cdot \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)}\right)^{\frac{1}{2}} \dots (20\text{-}2)$$

الشكل رقم (10): مؤشر المالمكوست للإنتاجية



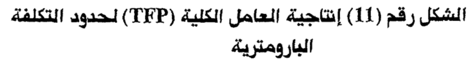
من خلال الشكل (10) تم إدخال تقنيتين، الأولى تقنية الفترة t تمثلها (T^t)، والثانية تقنية الفترة t+1 وتمثلها (T^{t+1})، مع وجود تطور تقني فإن النقطتين (A^{t+1}, A^1) تمثلان علاقات المشروع وهما على التوالي (x^t, y^t)، (x^{t+1}, y^{t+1}) وبافتراض أن المشروع كفوء تقنياً عند هاتين النقطتين أي بمعنى أن المعاملين (x^t, y^t)، (x^{t+1}, y^{t+1}) يقعان على حدود الإنتاج (أي مجموع إمكانيات الإنتاج) والمتمثلة بـ (T^{t+1}، T^t).

ولغرض تحليل مؤشر المالمكوست للإنتاجية (Malmquist) فإن مؤشر إنتاجية العامل الكلية (TFP) يمكن أن يتكون من حدين أو (عنصرين).

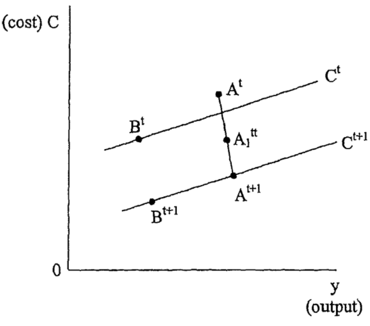
التغير التقني (TC) (ويعني التغير أو الانتقال في حدود الإنتاج مع الزمن)، والتغير في الكفاءة (النجاعة، الفعالية) (وتعني قدرة المشروع على تطوير التكنولوجيا واختيار توليفات جديدة للإنتاج وبأسعار السوق للأصول والمنتجات)، وبالاستعانة بالشكل (11) يمكن توضيح ذلك كما يأتي[1]:

---

[1] Ali Mahdhi, o.p. cit., p. 77-78.



الشكل رقم (11) إنتاجية العامل الكلية (TFP) لحدود التكلفة البارومترية



المصدر: Ali Mahdhi

يعكس الشكل (11) وجود مشروعين A ,B ينتجان المخرج y (Output) باستعمال نفس المدخل (x)، ومن خلال النقطتين الزمنيتين t، t+1 نفترض أن أسعار المدخلات ثابتة مع الزمن وأن دالة التكلفة تكون خطية مع المخرج Y.

إذاً يلاحظ بأن المشروع B يقع على حد التكلفة عند الفترة الزمنية t، t+1 وأن الجزء $[B_t, B_{t+1}]$ يقيس أو (يحدد) التطور في إنتاجية العامل الكلية (TFP) والتي تناظر (تماثل) التطور التقني (التغير التقني)، أما المشروع A يعمل أعلى حد التكلفة عند الفترة الزمنية t (A_t في الشكل)، بينما يقع على الحد عند الفترة الزمنية t+1 (A_{t+1} في الشكل)، إذاً المشروع A يخضع لتحول بين فترتين زمنيتين وهذا يترجم بواسطة مجموع مؤشرين: الأول تأثير التغير التقني والذي يتحدد بالجزء $[A_t\ \ A^{tt}_t]$ والذي يساوي الجزء $[B_t,\ B_{t+1}]$، والثاني التغير في الكفاءة (الفاعلية) والذي يتحدد بالجزء $[A_{t+1}, A_t]$.

من خلال هذا التحليل يمكن أن نستنشف بأن المشروع A قد حقق تحسناً في الإنتاجية أكبر من تلك المتحققة للمشروع B، وأن معدل الزيادة في إنتاجية العامل الكلية (TFP) ويمكن أن تعرف بأنها مجموع مؤشرين هما التغير التقني (TC)، والتغير في الكفاءة (الفاعلية) (Eff.):

$$TFP = TC + EFF \qquad (22\text{-}2)$$

الباب الثاني

الإطار التطبيقي

Application Approach



المبحث الأول: تحليل مسار النمو الفعلي لمتغيرات الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1970-1990).

المبحث الثاني: تحليل مسار النمو الفعلي لمتغيرات الصناعة التحويلية في الإمارات العربية المتحدة للسنوات (1986-1999).

المبحث الثالث: تحليل مسار النمو الفعلي لمتغيرات الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1986-1999).

تحليل مسار النمو الفعلي

(توصيف متغيرات قطاع الصناعة التحويلية)

تمهيد:

يناقش هذا الفصل تحليل مسار النمو الفعلي لمتغيرات قطاع الصناعة التحويلية المتمثلة بالمخرجات والمدخلات من خلال معدلات النمو، ومن أجل أن يحقق هذا الفصل هدفه، فقد جاء في ثلاثة مباحث، حيث ناقشت تحليل مسار النمو الفعلي لمتغيرات الصناعة التحويلية في العراق، الإمارات العربية المتحدة، عُمان.

3-1 المبحث الأول: تحليل مسار النمو الفعلي (Actual) لمتغيرات الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1970-1990):

يحاول هذا الجزء تحليل مخرجات الصناعة التحويلية من خلال متغير القيمة المضافة (الناتج) (The Value Added) (Q)، ومتغير العمل ورأس المال كمدخلات وبيان النمو الفعلية المتحققة في القطاع المعني، وهذا ما يدعى بتوصيف متغيرات قطاع الصناعة التحويلية.

لغرض استقراء مخرجات ومدخلات قطاع الصناعة التحويلية في العراق لابد من توضيح معدلات النمو (بالأسعار الثابتة) لـ:

أولاً: القيمة المضافة، والاهمية النسبية للقيمة المضافة في الصناعة التحويلية (أي ناتج قطاع الصناعة التحويلية) إلى الناتج المحلي الإجمالي (GDP) في عموم الاقتصاد العراقي.

ثانياً: عنصر العمل (عدد العمال) من خلال بيان معدلات النمو الفعلية، واستخراج الإنتاجية الصافية.

ثالثاً: عنصر رأس المال من خلال مناقشة رصيد رأس المال (حجم رأس المال) (Capital Stock) واستخراج إنتاجية الدينار الصافية.

1. عند اعتماد القيمة المضافة وعدها مقياساً لصافي الجهد الإنمائي المتحقق في قطاع الصناعة التحويلية كونها مؤشراً يعبر عن قابلية الصناعة على تحقيقها فإنه يمكن تحديد القيمة المضافة الإجمالية بأنها قيمة الإنتاج مستبعداً منها قيمة مستلزمات الإنتاج[1].

ولو تتبعنا تطور القيمة المضافة بهذا المفهوم فإن البيانات (جدول 2) تكشف عن ازديادها من (203) مليون دينار عام 1970 إلى (352.3) مليون دينار عام 1975 بقيمة مطلقة قدرها (149.3) مليون دينار وبمعدل نمو سنوي (10٪) بالأسعار الثابتة نتيجة الجهد الإنمائي الذي أولته الخطط الاقتصادية لقطاع الصناعة التحويلية في النصف الأول من عقد السبعينات.

أما للمدد الجزئية (76-1980)، (81-1985)، (86-1990) فبلغت معدلات النمو (10.8٪)، (1.6٪)، (3.5٪) على التوالي، أما معدل النمو السنوي للمدة كاملة فقد بلغ (7.4٪) سنوياً بالأسعار الثابتة تعود معظم الزيادة المتحققة للنمو المحرز في عقد السبعينات (جدول 2)، والسبب الرئيسي في ذلك هو زيادة الموارد المالية المتأتية من قطاع النفط والتي ساعدت على تمويل المشاريع والأنشطة الصناعية عموماً مما أدى إلى زيادة فعالية قطاع الصناعة كجزء من القطاع الصناعي في العراق، والذي انعكس بدوره على تطور القيمة المضافة، ومن خلال تتبع معدل نمو القيمة المضافة بالأسعار الثابتة لعام 1980 (جدول 2) يلاحظ أن معدل النمو يعبر عن استقرار نسبي

(1) إن انخفاض قيمة مستلزمات الإنتاج في المشاريع الصناعية مع ارتفاع معدلات نمو قيمة الإنتاج يعد ظاهرة إيجابية تعبر عن قابلية الصناعة في تحقيق قيمة مضافة، وعلى العكس فإن ارتفاع قيمة مستلزمات الإنتاج يعد ظاهرة سلبية إذا لم يترافق مع ارتفاع معدلات نمو قيمة الإنتاج، وأن قدرة المشاريع الصناعية على تحقيق قيمة مضافة بمعدلات عالية يساعد على استقطاب استثمارات جديدة وتحقيق تراكم في رأس المال، ينظر في ذلك: عبد الكريم عبد الله محمد المشهداني: استخدام الأساليب القياسية في تحليل مصادر نمو الصناعة التحويلية في العراق للمدة 1965-1985، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، 1990، ص 27.

في وتيرة النمو للمدة الجزئية الأولى والثانية (1970-1975)، (1976-1980) على التوالي، تلا ذلك انخفاض حاد وملحوظ في معدل نمو القيمة المضافة للفترة الجزئية الثالثة (1981-1985) عاكسة بذلك الظروف الاستثنائية التي خلقتها الحرب العراقية – الإيرانية خلال عقد الثمانيات.

جدول رقم (1)

معدل نمو قيمة الإنتاج والقيمة المضافة(*)

(بالأسعار الثابتة لعام 1980)

السنوات	معدل نمو قيمة الإنتاج	السنوات	معدل نمو القيمة المضافة
1975-1970	%10	1975-1970	%10
1980-1976	%11.1	1980-1976	%10.8
1985-1981	%4.7	1985-1981	%1.6
1990-1986	%5.9	1990-1986	%3.5
1985-1970	%9.1	1990-1970	%7.4
1990-1970	%19		

(*) احتسبت معدلات النمو من قبل الدارس بالاعتماد على بيانات الجدول (2).

جدول رقم (2)

قيمة الإنتاج والقيمة المضافة الإجماليتان لقطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات 1970-1990

(بالأسعار الثابتة لعام 1980)(*) (مليون دينار)

السنوات	قيمة الإنتاج	المستلزمات	القيمة المضافة	معدلات نمو القيمة المضافة
1970	567.3	364.3	203	(1975-70)
1971	663.6	427.2	236.4	%10
1972	714.4	458.3	256.1	
1973	773.7	496.8	276.9	
1974	830.3	533.7	296.6	
1975	983.5	631.2	352.3	
1976	1215.5	780.8	434.7	(1980-76)
1977	1354.1	787.6	566.5	%10.8
1978	1491.7	957.6	534.1	
1979	1752.9	1125.8	627.1	
1980	1864.0	1155.0	709.0	
1981	1689.3	1020.7	668.6	(1985-81)
1982	2013.9	1348.1	665.8	%1.6
1983	1805.9	1133.8	672.1	
1984	1967.3	1311.5	655.8	
1985	2165.2	1433.5	731.7	
1986	1309.2	586.5	722.7	(1990-86)
1987	1630.1	687.6	942.5	%3.5
1988	1708	745.9	962.1	
1989	1876	1015.3	860.7	(1990-70)
1990	1645	743.7	901.3	%7.4

(*) قام الدارس باحتساب معدلات النمو المركبة للدوال المستمرة باستخدام الصيغة $Y_t - Ae^{rt}$

حيث أن:

Y المتغير المعتمد (المتغير الذي يريد قياس معدل نموه).

A ثابت

e الأساس الطبيعي

r معدل النمو

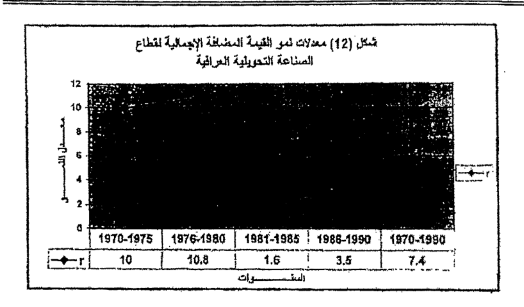
t الزمن (السنوات)

ولغرض تقدير قيمة (r) تحول الصيغة أعلاه إلى الصيغة الخطية بواسطة اللوغاريتمات $(LnY = LnA + rt)$ واعتماد طريقة المربعات الصغرى (OLS) في التقدير.

فحيثما ورد معدل النمو في الدراسة فإنه محتسب وفق هذه الطريقة ينظر الملحق رقم (1).

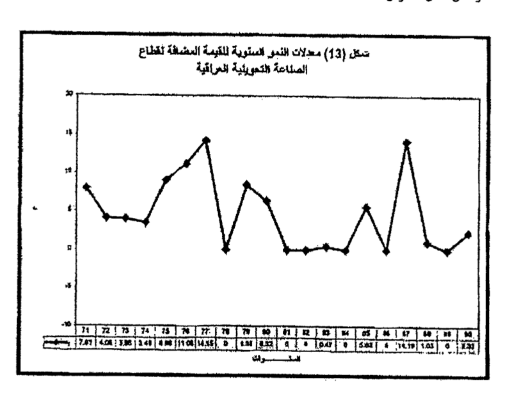
المصدر:

- وزارة التخطيط (العراق)، هيئة التخطيط الاقتصادي، العلاقة بين الأجور والاستخدام في الصناعة التحويلية في العراق للفترة (70-1984)، وتحديد المؤشرات لغاية عام (2000)، (بغداد: 1990).
- وزارة التخطيط (العراق)، الجهاز المركزي للإحصاء، دائرة الحسابات القومية، إجمالي تكوين رأس المال الثابت في العراق، (بغداد: 1990).



	1970-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1970-1990
r	10	10.8	1.6	3.5	7.4

المصدر: من عمل الدارس.



المصدر: من عمل الدارس.

عند مراجعة التطور السنوي للقيمة المضافة (جدول 3)، يلاحظ أنها حققت معدلات نمو سنوية عالية نسبياً للفترة من 1971 ولغاية 1979 حيث كان أعلاها عام 1977 (14.15٪)، قياساً بالفترة من 1981 ولغاية 1990

حيث أظهرت معدلات النمو السنوية تدنياً ملحوظاً، وقد يعود سبب ذلك إلى ظروف الحرب خلال عقد الثمانيات وما لحقه من آثار على القطاع الصناعي ككل، فضلاً عن أن تحليل معدلات النمو السنوية للقيمة المضافة جاء مطابقاً لتحليل معدلات النمو للمدد الجزئية (70-1975) (76-1980)، (81-1985)، (86-1990).

2. وللوقوف على التطور الحاصل في قطاع الصناعة التحويلية، فإن الأمر يتطلب احتساب الأهمية النسبية لناتج الصناعة التحويلية قياساً إلى الناتج المحلي الإجمالي (GDP) (جدول 4)، إن القيمة المضافة في الصناعة التحويلية لم تأخذ طابع الاستقرار بل تعرضت للتذبذب خلال مدة البحث، فخلال السنوات (1970-1975) بقيت النسبة تتراوح ما بين (3.3٪-3.8٪)، أما السنوات (1976-1980) فقد ارتفعت الأهمية النسبية للقيمة المضافة من (3.6٪ - 4.4٪)، أما السنوات (1981-1985) فيشير مؤشر الأهمية النسبية إلى ارتفاع طفيف في المساهمة للقيمة المضافة (6.4٪ - 6.7٪) خلال سنوات الحرب، أما السنوات (1986-1990) قد ارتفعت الأهمية النسبية للقيمة المضافة من (5.9٪) عام 1986 إلى (6.7٪) عام 1990 وقد يعود ذلك نتيجة لانتهاء الحرب عام 1988.

من خلال تتبع معدلات الأهمية النسبية للقيمة المضافة في الصناعة التحويلية (جدول 4) يلاحظ أن الأهمية النسبية للصناعة التحويلية خلال السنوات (1970-1975) بلغ (3.41٪)، ثم ارتفع بشكل طفيف إلى (3.96٪) للسنوات (1976-1980)، ثم واصل ارتفاعه خلال السنوات (1981-1985) (1986-1990) إذ بلغ (6.38٪)، (6.03٪) على التوالي.

أما خلال المدة المبحوثة ككل (1970-1990) فقد بلغ (4.87٪)، وتعد هذه النسبة في توليد القيمة المضافة متدنية ولم تصل بعد إلى المستوى الذي يؤثر لإحداث تغيير في بنية الاقتصاد العراقي الوحيد الجانب والمعتمد على موارد النفط.

وقد يعزى ذلك إلى جملة من الأسباب منها:[1]

أ. بما أن المنشآت الصناعية المحلية تواجه منافسة من الصناعات الأجنبية كان لابد من اعتماد سياسة التصنيع على توفر الدعم والحماية لها، الأمر الذي أدى إلى عدم تحسين المنتجات الصناعية الوطنية، وبالتالي نشوء صناعات ذات كفاءة اقتصادية متدنية تتسم بضعف قدرتها التنافسية محلياً ودولياً.

ب. كان هناك توجه عام نحو إقامة صناعات ذات منتجات موجهة غالباً لأغراض الاستهلاك المباشر، وهذا المنتج يعتمد على تجميع سلع صناعية تعتمد على مواد خام مصنعة ونصف مصنعة مستوردة، دون الاهتمام بتطوير صناعة إنتاج المستلزمات، مما أدى إلى رفع حجم الاستيرادات من المستلزمات السلعية لعمليات الإنتاج الصناعي، إذ أن توسيع القاعدة الصناعية وتنويعها لابد أن يأخذ بالاعتبار مدى توافر إمكانات التصنيع الذاتي.

ج. كان التركيز باتجاه التوسع في المشاريع الصناعية الموجهة لإشباع الطلب المحلي من خلال تبني إستراتيجية إحلال المنتجات الوطنية محل المنتجات المستوردة (إحلال الصناعات الوطنية الاستهلاكية)، وفي الوقت نفسه فإن إستراتيجية التصنيع من أجل التصدير كانت محدودة وتعكسها محدودية الصادرات الصناعية التي تشكل نسبة طفيفة من إجمالي الصادرات.

---

(1) ينظر في ذلك:
- عبد الكريم عبد الله محمد المشهداني، مصدر سابق، ص 28.
- انتصار رزوقي وهيب الكروي، الصناعة التحويلية العراقية والاعتماد على مستلزمات الإنتاج المستوردة للمدة (1970-1990)، **رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد**، 1998، ص 21.

جدول رقم (4)

الأهمية النسبية للقيمة المضافة في الصناعة التحويلية (ناتج قطاع الصناعة التحويلية) إلى الناتج المحلي الإجمالي في عموم الاقتصاد العراقي (بالأسعار الثابتة لعام 1980)

مليون دينار

السنوات	الناتج المحلي الإجمالي (1) (GDP)	القيمة المضافة في الصناعة التحويلية (2)	الأهمية النسبية(*) للقيمة المضافة (بالمائة) (3=1+2)	معدل الأهمية النسبية (بالمائة)
1970	6599.4	203	3.07	(1975–1970)
1971	7090.5	236.4	3.3	3.41
1972	6580.6	256.1	3.8	
1973	8225.9	276.9	3.3	
1974	8615.3	296.6	3.4	
1975	9674	352.3	3.6	
1976	11920	434.7	3.6	(1980–1976)
1977	12081.1	566.5	4.6	3.96
1978	14373.3	534.1	3.7	
1979	17834.5	627.1	3.5	
1980	15918.2	709.0	4.4	
1981	10324.1	668.6	6.4	
1982	10492.5	665.8	6.3	
1983	10135.3	672.1	6.6	
1984	10957.7	655.8	5.9	
1985	10920.6	731.7	6.7	
1986	12223.3	722.7	5.9	(1990–1986)
1987	15682	942.5	6.01	6.03
1988	15889.9	962.1	6.05	
1989	15458.7	860.7	5.5	(1990–1970)
1990	13362.6	901.3	6.7	4.87

المصدر: القيمة المضافة، والناتج المحلي الإجمالي للسنوات (1970–1990):

- وزارة التخطيط، هيئة التخطيط الاقتصادي، العلاقة بين الأجور المستخدم في الصناعة التحويلية في العراق، الفترة (70–1984) وتحديد المؤشرات لغاية عام 2000، (بغداد: 1990).
- وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء، دائرة الحسابات القومية، إجمالي تكوين رأس المال الثابت في العراق، (بغداد: 1990).

(*) تحتسب من قبل الدارس.

3. عند الانتقال إلى عنصر العمل الذي يعد أحد عوامل الإنتاج التي يطلق عليها (المدخلات الفيزيائية)، والذي يشترك مع عنصر رأس المال لخلق السلع والخدمات، فإنه من خلال التناسب فيما بين مدخلي العمل ورأس المال يمكن تحديد نمط الفن الإنتاجي المستخدم لذلك النشاط، فهناك الفن الإنتاجي الموفر (المدخر) للعمل (Labour-saving) والمستخدم لرأس المال (Capital-using)، أو الفن الإنتاجي المستخدم للعمل (Labour-using) والموفر (المدخر) لرأس المال (Capital-saving)، لذا فإن نمو قوة العمل وتغيرها البنيوي يؤثر في خيارات الإنتاج بشكل كبير.

لقد شهد الصناعة التحويلية في العراق تطوراً ملحوظاً في عدد المشتغلين الجدول (5)، فقد زاد عدد المشتغلين في هذا القطاع خلال مدة الدراسة من (153620) مشتغلاً عام 1970 إلى (270270) مشتغلاً عام 1990 وبمعدل نمو سنوي قدره (2.2٪)، وشهدت السنوات (1970–1975) معدل نمو السنوي أكبر من معدلات نمو المدد الجزئية الأخرى خلال سنوات الدراسة، إذ بلغ معدل النمو السنوي للمشتغلين (5.9٪) مقارنة بمعدل (3.3٪)، (0.9٪)، (3.7٪) للسنوات (1976–1980)، (1981–1985)، (1986–1990) على التوالي.

وتجدر الإشارة إلى أن الأسباب التي أدت إلى ارتفاع معدل نمو عدد المشتغلين خلال السنوات (1970–1975) تعود إلى ما يأتي:[1]

أولاً: التوجه نحو التوسع في إنشاء المنشآت الصناعية سواء منها الكبيرة أو الصغيرة.

(1) وزارة التخطيط (العراق)، هيئة التخطيط الاقتصادي، العلاقة بين الأجور والاستخدام في الصناعة التحويلية في العراق، للفترة (1970–1984) وتحديد المؤشرات لغاية عام 2000، (بغداد: 1990)، ص 4-5.

ثانياً: التوسع في سياسة التشغيل، بهدف توسيع الطاقات الإنتاجية في قطاع الصناعة التحويلية، إذ يعد هذا التوسع جزءاً من عملية التغير البنيوي المستهدفة.

جدول رقم (5)

تطور عدد المشتغلين في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1970-1990)

السنوات	عدد المشتغلين في قطاع الصناعة التحويلية (مشتغل)	معدل النمو السنوي المركب لعدد المشتغلين في قطاع الصناعة التحويلية (*)
1970	153625	(1975-1970)
1971	170649	%5.9
1972	185832	
1973	172183	
1974	172066	
1975	234912	
1976	226299	(1980-1976)
1977	243045	%3.3
1978	246392	
1979	271568	
1980	253570	
1981	238046	(1985-1981)
1982	248272	%0.9
1983	236547	
1984	217832	
1985	266075	
1986	259753	(1990-1986)
1987	222846	%3.7
1988	247686	
1989	299966	(1990-1970)
1990	270270	%2.2

المصدر:

- وزارة التخطيط، هيئة التخطيط الاقتصادي، العلاقة بين الأجور المستخدم في الصناعة التحويلية في العراق، الفترة (70-1984) وتحديد المؤشرات لغاية عام 2000، (بغداد: 1990).
- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، دائرة الحسابات القومية، إجمالي تكوين رأس المال الثابت في العراق، (بغداد: 1990).

(*) استخراج معدل النمو من قبل الدارس.

ثالثاً: إن خلق فرص عمل جديدة ساعد على استيعاب العمالة التي كانت تعاني من البطالة في بداية عقد السبعينات، وذلك بالتزامها ضمن سياستها بتعيين كل الخريجين في أجهزة الدولة.

أما سبب انخفاض معدل النمو السنوي المركب لعدد المشتغلين للسنوات (1976-1980)، (1981-1985) يعود إلى:

أولاً: إن قطاع الصناعة التحويلية قد وصل إلى حالة قريبة من الاستقرار فيما يحتاجه من العمالة إذ انتهجت العديد من الصناعات استخدام أساليب إنتاجية حديثة (كثيفة رأس المال) وذلك بسبب ضخامة حجم التخصيصات الاستثمارية لهذا القطاع الممولة بعوائد النفط بشكل رئيس.

ثانياً: التدني الملحوظ لمعدل النمو خلال عقد الثمانينات جاء بسبب التحاق أعداد من المشتغلين بالقوات المسلحة نتيجة الحرب العراقية – الإيرانية، فضلاً عن انخفاض نسبي في الطاقات الإنتاجية وتوقف بعض المشاريع عن العمل بالإضافة إلى تحويل جزء من العمالة إلى أنشطة التصنيع العسكري.

ثالثاً: اعتماد سياسة زيادة ساعات العمل للمشتغلين في القطاع قيد الدراسة، دون اللجوء إلى زيادة عدد المشتغلين وهو ما كانت تتطلبه ظروف المرحلة.

رابعاً: تسرب العمالة نحو القطاعات الخدمية والتوزيعية بسبب حوافز العمل المغرية في هذه القطاعات، وهذا ما يعبر عن أحد جوانب الخلل البنيوي في توزيع العمالة بين قطاعات الاقتصاد العراقي.

وعاود معدل النمو السنوي المركب للارتفاع خلال السنوات (1986-1990) إذ بلغ (3.7٪)، ويمكن القول بأن هذه الفترة تميز بعدم الاستقرار في عدد القوى العاملة كما يعكسه الجدول (5) حيث بلغ عدد المشتغلين

(259753) مشتغلاً عام 1986 ارتفع إلى (299966) مشتغلاً عام 1989 وهذا يعود إلى التحسن الذي طرأ على ظروف العراق نتيجة لانتهاء الحرب عام 1988 وتسريح أعداد كبيرة من العاملين من مهمات الدفاع والقتال فضلاً عن التوسع في قيام العديد من المشاريع الأساسية.

وعند متابعة معدلات النمو السنوية لعنصر العمل جدول (6) يلاحظ أنها حققت أعلى معدل عام 1975 حيث بلغ (16.84٪)، فضلاً عن اتسام فترة السبعينات بمعدلات نمو أعلى نسبياً عن نظيراتها خلال فترة الثمانينات باستثناء عامي 1985، 1989 حيث بلغ (10.52٪)، (10.05٪) على التوالي، أما خلال عقد الثمانينات (81-1985)، (86-1990) بلغت (0.9٪)، (3.7٪) على التوالي حيث تم استعراض أسباب ذلك من خلال جملة نقاط.

فيما يخص تطور إنتاجية العمل، فإن الإنتاجية تعني العلاقة بين كمية الموارد المستخدمة ومخرجات العملية الإنتاجية[1]، فكلما ارتفعت نسبة الإنتاج إلى المستخدمات ارتفع مستوى الإنتاجية، وعليه فإن أي زيادة في قيمة الإنتاج دون أن يصاحبها زيادة في التكاليف تعني زيادة الإنتاجية (بعد استبعاد أثر تغير الأسعار في القيمة)، أو بتعبير آخر أي ارتفاع في مستوى الإنتاج من دون زيادة في المواد الأولية أو أي تخفيض في كمية المواد الأولية من دون انخفاض في حجم الإنتاج تعني زيادة الإنتاجية.

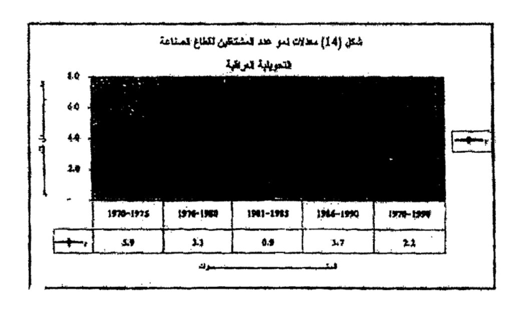
(1) ينظر في ذلك:

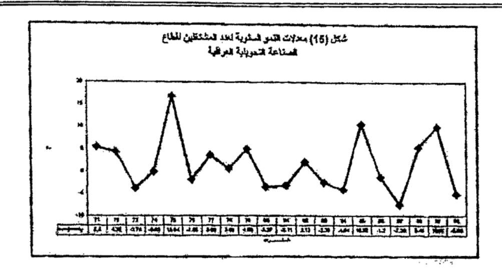
- W. Erwin Diewert, op. Cit. p. 1-2.
- Elwood S.Buffa, ((**Modern Production, Operations Management**)), (Singapore: John wiley & sons, (1987), pp. 4, 43.
- Peter K. Clark, "Inflantion & productivity Growth", (**U.S.: Kluwer Nijhoff publishing, 1985**), p. 49-65.
- Hirotaka T., "Productivity measurement at the level of the firm", (**U.S.: Martinus Nijhoff publishing, 1981**), p. 51.
- محمد عبد الفتاح منجي، وآخرون، الإنتاجية، (القاهرة: 1989)، ص 19-31.
- نبيل إبراهيم محمود الطائي، تقييم كفاءة الأداء الاقتصادي في المنشأة العامة للصناعات الجلدية للفترة 1976-1985، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، (1989)، ص 23.

وتعبـر الإنتاجيــة وفـق هـذا المفهـوم عـن مقيـاس كفـاءة الوحـدة الاقتصادية في عملية تحويل المـدخلات إلـى المخرجـات وتعتبـر خيـر دليـل للكشف عما يعتري الوحدة الاقتصادية من تطور وتقـدم علمـي وتقنـي، لـذلك فـإن اتجاهـات تطورهـا ومـا ينـجم عنهـا مـن آثـار فـي تطـور المتغيـرات الاقتصادية، تحدد حجم الاستثمار والأرباح، ومن ثـم فـإن تحديـد المتغيـرات الفاعلة في الإنتاجية

معدل نمو عدد المشتغلين

السنوات	معدل النمو
1975-1970	%5.9
1980-1976	%3.3
1985-1981	%0.9
1990-1986	%3.7
1990-1970	%2.2





المصدر: من عمل الدارس فيما يخص الأشكال (14)، (15)

جدول رقم (6)

معدلات النمو السنوية لعدد المشتغلين في الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1971-1990)

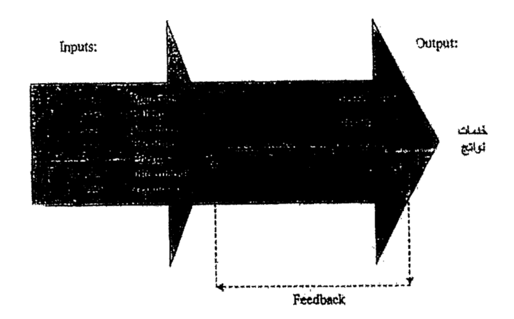
السنوات	عدد المشتغلين	معدل النمو
1970	153625	
1971	170649	5.40
1972	185832	4.35
1973	172183	-3.74
1974	172066	-0.03
1975	234912	16.84
1976	226299	-1.85
1977	243045	3.63
1978	246392	0.69
1979	271568	4.98
1980	253570	-3.37
1981	238046	-3.11
1982	248272	2.13
1983	236547	-2.39
1984	217832	-4.04
1985	266075	10.52
1986	259753	-1.20
1987	222846	-7.38
1988	247686	5.43
1989	299966	10.05
1990	270270	-5.08

المصدر: احتسبت معدلات النمو السنوية المركبة من قبل الدارس بالاعتماد على الجدول (5) وفق الصيغة المبينة بالجدول (3).

والآلية التي تتحكم في تطورها أمر ضروري لتحديد الإطار العام للسياسات الاقتصادية.

ولتوضيح العلاقة بين كمية الموارد المستخدمة في العمليات الإنتاجية والناتج، تجرى الاستعانة بالشكل رقم (16) كما يأتي:[1]

الشكل رقم (16) عملية تحويل منظومة الإنتاج



المصدر: من عمل الدارس.

لذا تعد إنتاجية العمل من أهم مقاييس الإنتاجية، لأنها تعبر عن المحصلة النهائية لجميع الجهود التي بذلت في عمليات التخطيط والإنتاج، لذلك أصبح مفهوم إنتاجية العمل هو المفهوم الأكثر شيوعاً للإنتاجية سواء في الدول المتقدمة أو الدول النامية.

إضافة لذلك فإن إنتاجية العمل تتسم بجملة خصائص تجعلها في وضع متميز مقارنة ببقية العناصر، كسهولة القياس سواء بالنسبة لعدد

(1) Elwood S.Buffa, op. Cit, p.7.

العاملين أو ساعات العمل، وكذلك لتوفر الإحصاءات الخاصة بالعاملين والأجور في أغلب المنشآت والقطاعات.

فالإنتاجية وفقاً لهذا المفهوم هي الإنتاجية الكلية والتي تحتسب على النحو الآتي:

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات (عناصر الإنتاج)}}$$

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{\text{الناتج}}{\text{العمل + رأس المال + الموارد}}$$

أما الإنتاجية الجزئية فتحتسب من قسمة الناتج على أحد عناصر الإنتاج:

$$\text{إنتاجية العمل} = \frac{\text{الناتج}}{\text{عدد العاملين}}$$

وهذه تعكس جزء من علاقة المدخلات والمخرجات ويطلق عليها إنتاجية المشتغل الصافية، ولابد من مقارنتها مع إنتاجية المشتغل الإجمالية، لما لذلك من فائدة في تحليل حقيقة التطور في كفاءة مدخل العمل، إذ أن إنتاجية العمل الإجمالية تتضمن احتواء المخرجات على المدخلات الوسيطة (مستلزمات الإنتاج) (Intermediate Inputs) أو تدعى مدخلات الإنتاج الثانوية (Secondary Input).

$$\text{إنتاجية العمل الإجمالية} = \frac{\text{قيمة الإنتاج الإجمالي بالأسعار الثابتة}}{\text{عدد العاملين}}$$

ومن خلال هذا الجانب سيتم تحليل تطور إنتاجية العمل الصافية في قطاع الصناعة التحويلية في العراق، تظهر بيانات الجدول (7) تطور إنتاجية المشتغل (العامل) الصافية في القطاع قيد الدراسة إذ ارتفعت من (1321.399) دينار عام 1970 إلى (1499.710) دينار عام 1975 وبمعدل نمو سنوي مركب قدره (4.12٪) خلال السنوات (1970 – 1975)، وفي عام 1976 بلغت إنتاجية المشتغل (1920.909) دينار ارتفعت إلى (2796.072) دينار عام 1980 وبمعدل نمو سنوي مركب (7.41٪) خلال سنوات (1976-1980)، وتعود هذه الزيادة إلى الزيادات التي طرأت على معدل نمو القيمة المضافة خلال السنوات (1976-1980) إذ بلغ (10.8٪)(*)، وهذا الاتجاه هو توكيد لتكثيف رأس المال أكثر من العمالة وذلك نتيجة لضخامة حجم التخصيصات الاستثمارية خلال النصف الثاني من عقد السبعينات بشكل خاص، وقد أظهر هذا القطاع خلال تلك السنوات ميلاً نحو زيادة إنتاجية المشتغل.

أما خلال المدد الجزئية (1981-1985)، (1986-1990) فقد انخفض معدل النمو السنوي لإنتاجية المشتغل إلى (0.73٪)، (0.25٪ بالسالب) على التوالي، ويعود هذا الانخفاض إلى الظروف الاستثنائية التي مر بها الاقتصاد العراقي خلال عقد الثمانينات بسبب الحرب، إضافة إلى انخفاض معدل النمو السنوي للقيمة المضافة إذ بلغ (1.6٪)، (3.5٪-)(**)، وبالتالي إنتاجية المشتغل وهذا ما يعكس مستوى أداء اقتصادي متدني لهذا القطاع.

وتشير الدراسات المعدة في هذا المجال إلى أن سبب انخفاض معدل النمو السنوي المركب لإنتاجية المشتغل الصافية في قطاع الصناعة التحويلية في العراق يعود إلى ما يأتي:[1]

(*) انظر جدول رقم (2).

(**) انظر الجدول نفسه.

(1) عبد الكريم عبد الله محمد المشهداني، مصدر سابق، ص 66.

أولاً: ضعف الجهاز الإداري وعدم الإلمام بأساليب الإدارة والتنظيم.

ثانياً: القصور في أنظمة الحوافز المادية والمعنوية.

ثالثاً: هناك قصور في تهيئة مستلزمات الإنتاج (المواد الأولية) المحلية وصعوبات في استيراد معظمها من الخارج.

إن الذي يلاحظ من الجدول (7) أن إنتاجية المشتغل الصافية في قطاع الصناعة التحويلية على امتداد سنوات الدراسة كانت متذبذبة وإن أحد الأسباب في

جدول رقم (7)

تطور إنتاجية المشتغل الصافية في قطاع الصناعة التحويلية في العراق (القيمة المضافة/ عدد المشتغلين) بالأسعار الثابتة لعام 1980 للسنوات (1970-1990)

السنوات	إنتاجية المشتغل الصافية (بالدينار)	معدل النمو السنوي المركب
1970	1321.399	(1975-1970)
1971	1385.299	%4.12
1972	1378.126	
1973	1608.172	
1974	1723.757	
1975	1499.710	
1976	1920.909	(1980-1976)
1977	2330.844	%7.41
1978	2167.684	
1979	2309.182	
1980	2796.072	
1981	2808.700	(1985-1981)
1982	2681.736	%0.73
1983	2841.295	
1984	3010.576	
1985	2749.976	
1986	2782.258	(1990-1986)
1987	4229.378	(%0.25) بالسالب
1988	3884.353	
1989	2869.325	(1990-1970)
1990	3334.813	%5.16

المصدر: من عمل الدارس بالاعتماد على الجدول (2) والجدول رقم (5)

ذلك يعود إلى عدم قدرة الوحدات الاقتصادية (المنشآت الصناعية) في ضبط العوامل المؤثرة على العملية الإنتاجية (الإدارية والتنظيمية خاصة)، إضافة إلى ثمة عوامل رئيسة حالت دون زيادة إنتاجية المشتغل في القطاع المعني، وبالتالي تثبيط دوره الفاعل في تغيير بنية الاقتصاد الوطني، والتقليل من الاعتماد المتزايد على موارد النفط، هذه العوامل يمكن إجمالها في الآتي:[1]

أولاً: شهد عقد السبعينات زيادة في حجم التخصيصات الاستثمارية الممولة بعوائد النفط، لكن هذه الزيادة لمك يواكبها توسع في عملية خلق المهارات الفنية المطلوبة، لا من حيث التوقيت ولا الكيفية.

ثانياً: تسرب الأيدي العاملة الفنية ذات الصلة المباشرة بالعملية الإنتاجية نحو القطاعات التوزيعية والخدمية حيث المردود المادي المرتفع.

ثالثاً: التوزيع غير المتوازن في القوى العاملة بين الأنشطة والوحدات الإنتاجية حيث يعاني بعضها من شح في العمل حيث تلجأ إلى الأعمال الإضافية وأخرى تعاني إما من فائض أو بطالة مقنعة.

رابعاً: إقامة العديد من المشاريع الصناعية دون الأخذ بنظر الاعتبار ضرورة توفير المرافق الخدمية والارتكازية التي تحتاجها هذه المشاريع.

وعند متابعة إنتاجية المشتغل الإجمالي جدول (8) يلاحظ أنه هناك تناسباً بين معدلات النمو السنوية للمدتين (1970-1975) و (1976-1980)، أما بعد عام 1980 برزت حقيقة التدني النسبي في كفاءة عنصر العمل الذي عكسه انخفاض درجة الاقتصاد في عنصر العمل والزيادة في حجم المستلزمات المستخدمة مما يدفع إلى الاستنتاج بضعف قوة العمل في خلق القيمة المضافة مقارنة بالسابق إذ

(1) عبد الكريم عبد الله محمد المشهداني، مصدر سابق، ص 67.

جدول رقم (8)

إنتاجية المشتغل الإجمالية في قطاع الصناعة التحويلية في العراق (قيمة الإنتاج الإجمالي/ عدد المشتغلين) بالأسعار الثابتة لعام 1980 للسنوات (1970-1990)

السنوات	إنتاجية المشتغل الإجمالية (بالدينار)	معدل النمو السنوي المركب
1970	3692.758	(1975-1970)
1971	3888.683	%4.08
1972	3844.332	
1973	4493.474	
1974	4825.473	
1975	4186.674	
1976	5371.212	(1980-1976)
1977	5571.396	%7.74
1978	6054.173	
1979	6454.736	
1980	7351.027	
1981	7096.527	(1985-1981)
1982	8111.667	%3.81
1983	7634.423	
1984	9031.271	
1985	8137.555	
1986	5040.172	(1990-1986)
1987	7314.917	%2.20
1988	6895.827	
1989	6254.042	(1990-1970)
1990	6086.506	%3.20

المصدر: من عمل الدارس بالاعتماد على الجدول (2) والجدول رقم (5)

بلغ معدل النمو السنوي لإنتاجية العمل الصافية خلال السنوات (1981-1985) (0.73٪) مقارنة بنمو سنوي قدره (3.81٪) لإنتاجية العمل

الإجمالية، و (86-1990) (0.25٪ بالسالب) مقارنة بنمو سنوي قدره (2.20٪) لإنتاجية العمل الإجمالية.

4. أما عنصر رأس المال يعد المتغير (المدخل) الآخر المشارك في العملية الإنتاجية مع متغير (مدخل) العمل، إذ ينصرف مفهوم هذا المتغير إلى (ذلك الجزء من القابلية الإنتاجية الموجهة إلى إنتاج السلع الرأسمالية لغرض زيادة طاقة البلد الإنتاجية، وبمعنى آخر فإن تكوين رأس المال الثابت يقوم على حقيقة أن المجتمع لا يجند كل طاقته لخلق سلع الاستهلاك المباشر بل إنه يحول قسماً من تلك الطاقة لصناعة وإنتاج السلع الرأسمالية)[1]، وهذا يعني أن تكوين رأس المال الثابت هو الإضافات الجديدة في التكوين الرأسمالي (زيادة الطاقات الإنتاجية) لمجموعة التراكم الرأسمالي للمجتمع، ويتألف التكوين الرأسمالي بحسب نوع الموجودات من الأبنية والإنشاءات والآلات والمعدات ووسائط النقل والأثاث والثوابت[2].

إذاً تؤثر الإضافات الجديدة (الاستثمارات) في عملية النمو الاقتصادي تأثيراً بالغاً من حيث تغييرها للطاقات الإنتاجية المتاحة في الاقتصاد الوطني فضلاً عن دورها في تغيير نمط فن الإنتاج القائم من خلال علاقتها مع مدخل العمل، إذ أن عملية الاستثمار لا ينحصر مداها في عملية تحويل المدخلات إلى مخرجات بإطارها الفني الآني فقط وإنما تتعداها إلى خلق قدرات متجددة وإضافية لطاقات الإنتاج الصناعي المتاحة.

لذا سيركز هذا الجزء على تحليل الرصيد الرأسمالي (مخزون رأس المال) (Capital Stock)، ومؤشر إنتاجية الدينار الصافية، تمهيداً للانتقال إلى البحث عن مدى تأثير هذا المتغير - رأس المال – ومتغير العمل على الناتج من خلال دوال الإنتاج.

(1) وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، دائرة الحسابات القومية، إجمالي تكون رأس المال الثابت في العراق، (بغداد: 1990).

(2) انتصار رزوقي وهيب، مصدر سابق، ص 24.

إن حساب هذا المتغير - رأس المال – ضمن الإطار الجزئي يعد أكثر سهولة مما هو عليه ضمن الإطار التجميعي (Aggregate Form)، إذ أن اعتماد الدراسة على تحليل متغيرات تجميعية يجعل مهمة حساب رصيد رأس المال ليست سهلة وذلك لعدم توفر حصر شامل للموجودات الثابتة في قطاع الصناعة التحويلية، الأمر الذي يستدعي اللجوء إلى طرق تقدير تتضمن جزءاً غير يسير من الفرضيات التبسيطية والتحكم الشخصي من قبل الباحثين[1].

يعكس جدول (9) رصيد رأس المال والذي ازداد من (115.0) مليون دينار عام 1970 (بالأسعار الثابتة لعام 1980) ليصل إلى (805.243) مليون دينار عام 1975 بمعدل نمو سنوي مركب (37.0٪)، أما للفترة (76-1980) فقد بلغ (15.8٪) الأمر الذي يعني أن هذا الرصيد حقق ارتفاعاً ملحوظاً في معدلات النمو لفترة السبعينات معبراً عن التوسع في تدفق الاستثمارات خلال تلك الحقبة الزمنية، أما خلال عقد الثمانينات اتجه معدل النمو إلى الانخفاض بشكل ملحوظ إذ بلغ (10.5٪)، (0.08٪ بالسالب) بين عامي (1981-1985)، (86-1990) على التوالي معبراً عن انخفاض الضخ الاستثماري من ناحية وتآكل الرصيد (المخزون) من جراء استنزاف الاندثار من ناحية أخرى وذلك لضعف عملية التعويض، إذ أن الإضافة الاستثمارية بعد عام 1982 لم تكن كافية لتغطية حجم الاستهلاك السنوي، إن مثل هذه الحالة تشير إلى التناقص في مستوى أو إمكانية الطاقة الإنتاجية التي تتيحها الخواص الفنية للرصيد في قطاع الصناعة التحويلية طالما كان الرصيد ونموه مؤشرين لتطور الطاقة الإنتاجية المتاحة، أما للمدة برمتها فقد بلغ معدل النمو السنوي المركب (15.8٪) وهو ما يشكل حافزاً لنمو الطاقة الإنتاجية.

---

(1) محمود محمد داغر، مصدر سابق، ص 77.

- تتم طريقة احتساب رصيد رأس المال (حجم رأس المال) (Capital Stock) كالآتي:

$$K_{1,t} = I_{1,t-1} + (1-\delta)K_{1,t-1}$$

$$K_{71} = I_{70} + (1-0.05)K_{70}$$

مع افتراض معدل سنوي للاندثار قدره (5٪).

جدول رقم (9)

إجمالي تكوين رأس المال الثابت (الاستثمار)، وحجم رأس المال في قطاع الصناعة التحويلية في العراق (بالأسعار الثابتة لعام 1980) للسنوات (1970-1990)

السنوات	إجمالي تكوين رأس المال الثابت في قطاع الصناعة التحويلية (الاستثمار)	حجم رأس المال	معدل النمو السنوي المركب
1970	115.0	115.0	(1975-1970)
1971	115.6	224.25	%37.0
1972	131.0	328.637	
1973	177.0	443.205	
1974	237.1	598.045	
1975	351.4	805.243	
1976	337.0	1116.380	(1980-1976)
1977	376.0	1397.561	%15.8
1978	368.5	1703.683	
1979	242.2	1986.999	
1980	468.4	2179.849	
1981	613.3	2491.757	(1985-1981)
1982	632.7	2980.469	%10.5
1983	450.6	3464.145	
1984	211.3	3741.538	
1985	185.9	3765.761	
1986	178.8	3763.373	(1990-1986)
1987	90.0	3754.004	(0.08) بالسالب
1988	81.1	3656.304	
1989	473.5	3554.589	(1990-1970)
1990	138.6	3850.359	%15.8

المصدر:

- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، دائرة الحسابات القومية، إجمالي تكوين رأس المال الثابت في العراق، (بغداد: 1990).
- احتسب العمود الثالث من قبل الدارس.

أما عن متابعة معدلات النمو السنوية لرصيد رأس المال جدول (10) يلاحظ أنه حقق أعلى معدل له عام 1971 إذ بلغ (39.64٪)، فضلاً عن أن معدلات أعوام السبعينات كانت أعلى نسبياً من نظيراتها خلال عقد

الثمانينات، حيث حقق معدلات نمو سالبة خلال النصف الثاني من عقد الثمانينات إذ بلغت (0.03٪ بالسالب)، (0.12٪ بالسالب)، (1.30٪ بالسالب)، (1.40٪ بالسالب) للسنوات 1986، 1987، 1988، 1989 على التوالي.

وهذا جاء مطابقاً عند تقسيم المدة المبحوثة إلى مدد جزئية كما تمت الإشارة إليه سلفاً.

عند متابعة إنتاجية الدينار المستثمر في قطاع الصناعة التحويلية الذي يوضح التطور الحاصل في استغلال وحدة النقد المستثمر، فضلاً عن الاقتصاد في النفقات الاستثمارية بشكل نسبي، يحاول الباحث إجراء مقارنة نسبية بين إنتاجية الدينار المستثمر الصافية والإجمالية في قطاع الصناعة التحويلية[1].

$$\text{إنتاجية الدينار المستثمر الصافية} = \frac{\text{القيمة المضافة}}{\text{الاستثمار}}$$

$$\text{إنتاجية الدينار المستثمر الإجمالية} = \frac{\text{القيمة الناتج الإجمالي}}{\text{الاستثمار}}$$

يلاحظ من الجدول (11) أن إنتاجيتي الدينار المستثمر الصافية والإجمالية تناقصت خلال السنوات (1970-1975) بمعدل سالب (-12.6٪) و (-13.3٪) سنوياً عاكسة كفاءة متدنية للدينار المستثمر وقد يكون السبب في ذلك:

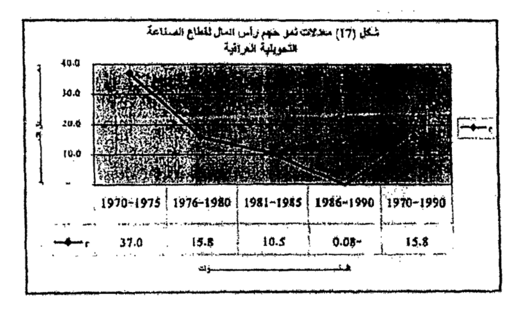
(1) يعكس هذا المؤشر مدى التطور النسبي الحاصل وليس المطلق في احتساب الإنتاجية، حيث أن الأخيرة تفترض الأثر الآتي للاستثمار السنوي على الناتج في الوقت الذي يمتد فيه الأثر لفترات لاحقة، ولابد من وجود فترة تأخير في أثر الاستثمار على خلق القيمة المضافة، ينظر في ذلك: محمود محمد داغر، مصدر سابق، ص 106.

- غلبة مشاريع ذات تقنيات كثيفة العمل وخفيفة رأس المال التي تتميز بانخفاض كفاءة عدتها التقنية في القطاع قيد الدراسة.
- إضافة إلى الاهتمام بالجوانب الإنشائية والأبنية والدور السكنية والمرافق الأخرى التي تتطلبها عملية الإنتاج الصناعي.

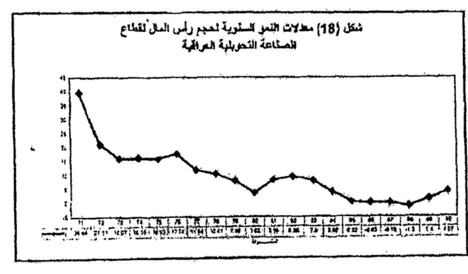
وهذه المشاريع تتسم بضعف عائدها الإنتاجي المتحقق وطول مدة الإثمار (Gestation period)، أما خلال السنوات (1976-1980) يلاحظ ارتفاعاً نسبياً في إنتاجية الدينار المستثمر الصافية والإجمالية حيث بلغ معدل النمو السنوي المركب (9.5٪) و (8.5٪) مشيرة إلى تحسن مردود الوحدة الاستثمارية المستخدمة فضلاً عن ارتفاع ضئيل في إنتاجية العوامل الكلية (TFP) التي يعكسها ارتفاع الإنتاجية الصافية مقارنة بالإجمالية، أما بعد عام (1980) تغيرت هذه الحالة إذ بلغ معدل نمو إنتاجية الدينار الصافية (38.5٪) سنوياً وهو أصغر من معدل نمو إنتاجية الدينار الإجمالية والبالغ (40.1٪) عاكسة درجة منخفضة من الاقتصاد في المدخل، ثم عاد معدل النمو السنوي لإنتاجية الدينار الصافية والإجمالية إلى التناقص خلال السنوات (1986-1990) حيث بلغ (-7.8٪)، (-5.7٪) ومرد ذلك هو الانخفاض في تكوين رأس المال الثابت الذي لم يرافقه انخفاض موازٍ في الناتج أو قيمة الإنتاج لاستمرار أثر الاستثمارات المنفذة من مدد سابقة مما أظهر النتائج بهذا الشكل على الرغم من عدم إنكار حصول تحسن في إنتاجية الدينار المستثمر.

معدل نمو حجم رأس المال

السنوات	معدل النمو
1975-1970	%37.0
1980-1976	%15.8
1985-1981	%10.5
1990-1986	%0.08-
1990-1970	%15.8



شكل (17) معدلات نمو حجم رأس المال لقطاع الصناعة التحويلية العراقية


شكل (18) معدلات النمو السنوية لحجم رأس المال لقطاع الصناعة التحويلية العراقية

المصدر: من عمل الدارس فيما يخص الأشكال (17)، (18)

جدول رقم (10)

معدلات النمو السنوية لحجم رأس المال في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1970-1990)

مليون دينار

السنوات	حجم رأس المال	معدلات النمو
1970	115.0	-
1971	224.25	39.642
1972	328.637	21.112
1973	443.205	16.076
1974	598.045	16.162
1975	805.243	16.037
1976	1116.380	17.745
1977	1397.561	11.886
1978	1703.683	10.410
1979	1986.999	7.995
1980	2129.849	3.532
1981	2491.757	8.162
1982	2980.469	9.367
1983	3464.145	7.809
1984	3741.538	3.926
1985	3765.761	0.323
1986	3763.373	0.031-
1987	3754.004	0.124-
1988	3656.304	1.309-
1989	3554.589	1.4007-
1990	3850.359	4.077

المصدر:

- احتسبت معدلات النمو السنوية من قبل الدارس بالاعتماد على الجدول (9) وفق الصيغة المبنية بالجدول (3)

جدول رقم (11)

إنتاجية الدينار المستثمر الصافية والإجمالية في قطاع الصناعة التحويلية في العراق (بالأسعار الثابتة لعام 1980) للسنوات (1970-1990)

السنوات	إنتاجية الدينار المستثمر الصافية	معدل النمو السنوي المركب	إنتاجية الدينار المستثمر الإجمالية	معدل النمو السنوي المركب
1970	1.7	(1975-1970)	4.9	(1975-1970)
1971	2.0	(%12.6-)	5.7	(%13.3-)
1972	1.9		5.4	
1973	1.5		4.3	
1974	1.2		3.5	
1975	1.0		2.7	
1976	1.2	(1980-1976)	3.6	(1980-1976)
1977	1.5	%9.5	3.6	%8.5
1978	1.4		4.0	
1979	2.5		7.2	
1980	1.5		3.9	
1981	1.0	(1985-1981)	2.7	(1985-1981)
1982	1.0	%38.5	3.1	%40.1
1983	1.4		4.0	
1984	3.1		9.3	
1985	3.9		11.6	
1986	4.0	(1990-1986)	7.3	(1990-1986)
1987	10.4	(%7.8-)	18.1	(%5.7-)
1988	11.8		21.0	
1989	1.8	(1990-1970)	3.9	(1990-1970)
1990	6.5	%7.3	11.8	%5.2

المصدر:

- احتسب من قبل الدارس بالاعتماد على الجدول (2)، وجدول (9)

3-2 المبحث الثاني: تحليل مسار النمو الفعلي (Actual) لمتغيرات الصناعة التحويلية في الإمارات العربية المتحدة للسنوات (1986-1999):

لغرض تحليل ومناقشة مخرجات ومدخلات الصناعة التحويلية في الإمارات العربية المتحدة سيجري بيان معدلات النمو الفعلية المتحققة لمتغيرات هذا القطاع والمتمثلة بالقيمة المضافة (الناتج) (Q) (The Value Added)، والعمل (L)، ورأس المال (K) من خلال تبني أسلوب تحليل مسار النمو الفعلي (Actual).

يناقش هذا الجزء معدلات نمو مخرجات ومدخلات قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات والمتمثلة بـ:

أولاً: القيمة المضافة، والأهمية النسبية للقيمة المضافة في الصناعة التحويلية إلى الناتج المحلي الإجمالي (GDP) في عموم الاقتصاد الإماراتي.

ثانياً: عنصر العمل (عدد العمال) من خلال بيان معدلات النمو الفعلية، واستخراج الإنتاجية الصافية.

ثالثاً: مناقشة عنصر رأس المال واستخراج إنتاجية الدينار الصافية.

1. عند تتبع تطور القيمة المضافة، يلاحظ أنها قد زادت من (1953.7) مليون دولار عام 1986 إلى (2372.431) مليون دولار عام 1990 جدول (13) وبمعدل نمو سنوي مركب (4.4٪) بالأسعار الثابتة لعام 1986، مقارنة بارتفاع ملحوظ للمدد الجزئية الأخرى حيث بلغ معدل النمو (5.1٪)، (16.9٪)، للسنوات (90-1994)، (95-1999) على التوالي، أما للمدة برمتها فقد بلغ معدل النمو (8.2٪).

ويبدو أن هناك قاسم مشترك للأقطار النفطية إلى حدٍ ما (العراق، الإمارات) حيث تعكس معدلات النمو المرتفعة نسبياً خلال عقد السبعينات مدى الاستفادة من الزيادة في عوائد النفط، بينما تعكس معدلات النمو المنخفضة نسبياً (والسالبة في بعض الأحيان) خلال عقد الثمانينات وبداية عقد التسعينات مدى تأثر معظم الأقطار الخليجية بشكل مباشر أو غير مباشر بالأحداث التي تلاحقت على الساحة الخليجية، وهذا واضح من خلال مقارنة تطور معدلات النمو للقيمة في القطاع قيد الدراسة في الإمارات جدول (13) مع نظيراتها في العراق جدول (2).

2. ومن جانب آخر يمكن الوقوف على مدى التطور الحاصل في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات من خلال احتساب الأهمية النسبية لناتج هذا القطاع قياساً إلى الناتج المحلي الإجمالي (GDP) جدول (14)، والذي يعكس مدى تغير القيمة المضافة خلال المدة المبحوثة ككل، حيث كانت النسبة تتراوح ما بين (9.01٪ - 7.85٪) خلال السنوات (86-1990) بينما ارتفعت الأهمية النسبية للقيمة المضافة إلى (9.19٪ - 13.09٪) خلال السنوات (95-1999).

ومن خلال تتبع معدلات الأهمية النسبية للقيمة المضافة في الصناعة التحويلية جدول (14) يلاحظ أن معدل الأهمية النسبية للصناعة التحويلية خلال السنوات (86-1990) بلغ (3.5٪ بالسالب)، ثم ارتفع بشكل حاد إلى (3.8٪) للسنوات (90-1994)، ثم واصل ارتفاعه خلال السنوات (95-1999)، إذ بلغ (9.5٪)، أما خلال المدة المبحوثة ككل (86-1999) فقد بلغ (3٪)، وتعد هذه النسبة في توليد القيمة المضافة واطئة نسبياً ولم تصل بعد إلى المستوى الذي يؤثر لإحداث تغير في بنية الاقتصاد الإماراتي الوحيد الجانب والمعتمد على موارد النفط.

جدول رقم (12)

الناتج المحلي الإجمالي (GDP)، والقيمة المضافة (الناتج) (Value Added) في قطاع الصناعة التحويلية في دولة الإمارات العربية المتحدة بالأسعار الجارية للسنوات (86-1999).

مليون دولار أمريكي

السنوات	GDP	القيمة المضافة (الناتج)	الرقم القياسي 100 = 1986
1986	21673.7	1953.7	100
1987	23798.5	2220.3	106.1
1988	23823.0	2230.4	106.2061
1989	27281.5	2355.2	106.0998
1990	33653.0	2643.0	111.4047
1991	33920.0	2661.0	121.8124
1992	35413.0	2861.0	123.4658
1993	35519.0	3035.0	118.1671
1994	36667.0	3350.0	118.5107
1995	40051.0	3684.0	123.1312
1996	47993	4883	133.4955
1997	51189	6222	133.2196
1998	48500	6532	115.1451
1999	55193	7226	128.9757

المصدر:

- GDP، والقيمة المضافة للسنوات (86-1989): منظمة الخليج للاستشارات الصناعية، ملامح الاقتصاد الصناعي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، سلسلة 3، جدول رقم (1)، يوليو، 1993، ص 269-284.
- GDP، والقيمة المضافة للسنوات (90-1995): صندوق النقد العربي، الحسابات القومية للدول العربية (86-1996)، جدول (13)، العدد 17، 1997، ص 27.
- GDP، والقيمة المضافة للسنوات (96-1999): صندوق النقد العربي، الحسابات القومية للدول العربية (92-2002)، جدول (13)، العدد 23، 2003، ص 27.
- الأرقام القياسية للسنوات (86-1990):

- International Financial Statistics Yearbook, 2001, p.172-173.

- الارقام القياسية للسنوات (91-1999): نظراً لعدم توفر الرقم القياسي للفترة أعلاه، لذا تم استخراجه لدولة الإمارات من خلال الأرقام القياسية للسعودية وعُمان وكما في الجدول أناه:

الأرقام القياسية للإمارات	الأرقام القياسية للسعودية	الأرقام القياسية لعُمان	السنوات
121.8124	127.8142	115.8105	1991
123.4658	129.7314	117.2002	1992
118.1671	125.58	110.7542	1993
118.5107	126.7103	110.3112	1994
123.1312	134.1862	112.0762	1995
133.4955	146.3971	120.594	1996
133.2196	148.7395	117.6997	1997
115.145	128.3622	101.9279	1998
128.9757	143.894	114.0574	1999

- International Financial Statistics Yearbook, 2001, op-cit, p.172-173.

جدول رقم (13)

الناتج المحلي الإجمالي (GDP)، والقيمة المضافة (الناتج) (Value Added) في قطاع الصناعة التحويلية في دولة الإمارات العربية المتحدة بالأسعار الثابتة لعام 1986 للسنوات (86-1999).

مليون دولار أمريكي

السنوات	GDP	القيمة المضافة (الناتج)	معدل النمو السنوي المركب للقيمة المضافة
1986	21673.7	1953.7	(1990-86)
1987	22430.25	2092.648	%4.4
1988	22430.91	2100.068	
1989	25713.06	2219.797	
1990	30207.88	2372.431	(1994-90)
1991	27846.1	2184.507	%5.1
1992	28682.44	2317.241	
1993	30058.28	2568.397	
1994	30939.82	2826.749	
1995	32527.09	2991.931	(1999-95)
1996	35951.02	3657.801	%16.9
1997	38424.53	4670.484	
1998	42120.8	5672.847	
1999	42793.33	5602.606	(1999-86) %8.2

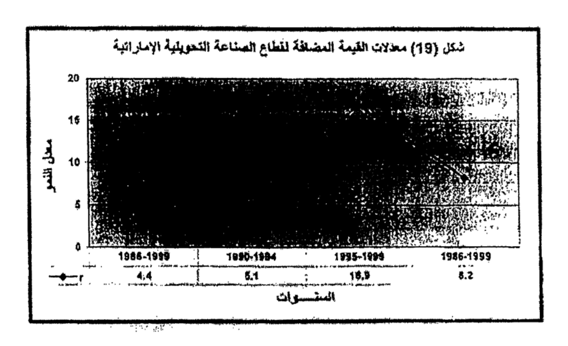
المصدر:

- من عمل الدارس بالاستناد إلى الجدول (12).
- القيمة بالأسعار الثابتة = (بالأسعار الجارية + الرقم القياسي) × 100

معدلات نمو القيمة المضافة في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات للسنوات (1986-1999)

السنوات	معدل النمو
1990-1986	4.4
1994-1990	5.1
1999-1995	16.9
1999-1986	8.2

المصدر: بيانات الجدول (13)



المصدر: من عمل الدارس.

جدول رقم (14)

الأهمية النسبية للقيمة (ناتج قطاع الصناعة التحويلية) إلى الناتج المحلي الإجمالي (GDP) في دولة الإمارات العربية المتحدة بالأسعار الثابتة لعام 1986 للسنوات (86-1999).

السنوات	الأهمية النسبية للقيمة المضافة (بالمائة)	معدل الأهمية النسبية (بالمائة)
1986	9.01	(1990-86)
1987	9.32	(3.5% بالسالب)
1988	9.36	
1989	8.63	
1990	7.85	(1994-90)
1991	7.84	%3.8
1992	8.07	
1993	8.54	
1994	9.13	
1995	9.19	(1999-95)
1996	10.17	%9.8
1997	12.15	
1998	13.46	
1999	13.09	(1999-86)
		%3

المصدر:

- من عمل الدارس بالاعتماد على بيانات الجدول (13).

القيمة المضافة ÷ GDP = الاهمية النسبية %

وقد يعزى سبب التذبذب الملحوظ في معدلات الأهمية النسبية للقيمة المضافة في الصناعة التحويلية في الإمارات جدول (14) إلى عدم جدية السياسات الاقتصادية في بعض دول المنطقة أولاً والآثار التي ترتبت بسبب الأحداث التي أثرت على الأداء الاقتصادي لهذه الأقطار بشكل عام وعلى القطاع الصناعي التحويلي بشكل خاص ثانياً، وتشير بعض الدراسات إلى أن معالجة آثار تلك الأحداث على نمو بنية (هيكل) قطاع الصناعة التحويلية سيستغرق وقتاً طويلاً، زيادة على أن البعض يبدي اعتقاده بأن هذا الخلل الواضح في بنية الاقتصاد الخليجي ناتج عن غياب أي نوع من أنواع الخطط العامة للتصنيع في هذه الأقطار[1].

ولغرض الوقوف على أسباب تذبذب معدلات الأهمية النسبية للقيمة المضافة في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات خلال المدة المبحوثة جدول (14)، لابد من استعراض بعض الأسباب التي يعزى لها سبب هذا التذبذب ولاسيما أن هذه الأسباب تعد بمثابة حالة عامة شملت معظم أقطار الخليج[2]:

- تراجع أسعار النفط.
- الانخفاض الحاد في الكميات المصدرة من النفط.
- ارتفاع أسعار السلع المستوردة من خارج الأقطار الخليجية.
- انخفاض سعر الدولار الأمريكي.

(1) ينظر في ذلك:
- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، مسح التطورات الاقتصادية والاجتماعية لمنطقة اللجنة، 1993، ص 105.
- منظمة الخليج للاستثمارات الصناعية، ملامح الاقتصاد الصناعي لدولة الإمارات العربية المتحدة، الدوحة، قطر، 1984، ص 20.

(2) ينظر في ذلك:
- احمد صالح الدويجري، دور القطاع الصناعي في دول الخليج العربية في معادلة تراجع القطاعات الأخرى، مجلة التعاون الصناعي، العدد 24، 1987، ص ص 38-62.

- استكمال معظم مشاريع البنى الارتكازية (Infrastructure) مما أدى إلى انكماش ملحوظ في الإنفاق الحكومي الذي ينشط معظم القطاعات المكونة للناتج المحلي الإجمالي فضلاً عن ذلك.
- الأحداث التي تعرضت لها المنطقة العربية بما فيها منطقة الخليج العربية والتي تركت بصماتها على اقتصادات المنطقة وخاصة تلك السياسات الهادفة إلى إعادة رسم الخارطة الاقتصادية للعالم الجديد بما فيها منطقة الخليج العربي، حيث تعرضت منطقة الخليج إلى الحرب العراقية – الإيرانية وكذلك الأزمة بين العراق والكويت، الأمر الذي دفع دول المنطقة إلى زيادة طاقاتها الإنتاجية من النفط لسد النقص الذي حصل في سوق النفط نتيجة لتوقف إنتاج النفط العراقي بسبب الحصار الاقتصادي، وكذلك حاجة الدول المعنية للأموال.

وعلى الرغم من الجهود المبذولة من أجل تنويع الاقتصاد، والتقدم الذي تحقق على صعيد الصناعة التحويلية، فإن النمو الاقتصادي والتنمية تبقى تعتمد على الإيرادات النفطية.

وتشير الدراسات إلى أنه هناك محاولات جادة على طريق توسيع القاعدة الإنتاجية وتهميش دور النفط وقيادته للاقتصاد الخليجي، ولكن معظم المؤشرات تفصح على أنه رغم تلك الجهود المبذولة بهذا الاتجاه والتقدم المحرز في هذا المضمار، فإن قطاع التعدين (النفط) لا زال يمثل ما يزيد على 35٪ من الناتج المحلي الإجمالي في تلك الأقطار وأن الإيرادات النفطية لا تزال تمثل ما بين 65٪ و 90٪ من مجموع الإيرادات العامة في تلك الأقطار أيضاً والتي تتوقف عليها خطط التنمية القومية[1].

---

(1) ينظر في ذلك:

- منطقة الخليج للاستشارات الصناعية، ملامح الاقتصاد الصناعي في دولة الإمارات، مصدر سابق، ص 18.

- التقرير الاقتصادي العربي، حزيران، 1991، ص 6.

3. عند الانتقال إلى عنصر العمل الذي يعد أحد عوامل الإنتاج الأولية، فإن نمو قوة العمل وتغيرها البنيوي يؤثر في خيارات الإنتاج بشكل كبير.

لقد شهد قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات تطوراً ملحوظاً في عدد المشتغلين الجدول (15)، فقد زاد عدد المشتغلين في هذا القطاع خلال مدة الدراسة من (51220) مشتغلاً عام 1986 إلى (66530) مشتغلاً عام 1990 وبمعدل نمو سنوي مركب قدره (10.4٪) جدول (15)، وشهدت السنوات (90-1994) أعلى معدل نمو سنوي مقارنة بمعدلات نمو المدد الجزئية الأخرى إذ بلغ معدل النمو السنوي للمشتغلين (10.6٪)، في حين بلغ معدل النمو للمدة الجزئية (95-1999) (0.19٪)، وللمدة برمتها (6.9٪).

ولابد من الإشارة هنا إلى أن عنصر العمل في أقطار الخليج ومنها الإمارات يعتمد على قوة العمل الوافدة، إليها من الأقطار المجاورة أو الفقيرة بسبب قلة عنصر العمل (الناشطين) من السكان المواطنين نتيجة انخفاض حجم السكان في تلك الأقطار وبناءً على ذلك يمكن التمييز بين ثلاث مراحل لانتقال قوة العمل إلى دول الخليج العربية هي[1]:

1. **المرحلة الأولى:** هي مرحلة النمو التدريجي للعوائد النفطية[1] والدور التدريجي للنفط كعامل مؤثر في العلاقات الاقتصادية والعالمية على حدٍ سواء، مما مكّن أقطار الخليج العربية استقدام المزيد من الأيدي العاملة وخاصةً من الدول الآسيوية (إيران، باكستان، الهند، وغيرها)، وبلغت أعداد العمال الوافدين في تلك المرحلة ((ما قبل تشرين أول (شهر 10) 1973)) بحدود 679 ألف مشتغل[1].

---

(1) ينظر في ذلك:

- سعد الدين إبراهيم، **النظام الاجتماعي العربي الجديد (دراسة عن الآثار الاجتماعية للثروة النفطية)**، (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1987)، ص 45.

- حمزة عباس صباح الخفاجي، تقدير وتحليل دوال الإنتاج للصناعات التحويلية في بعض دول الخليج العربي للفترة (74-1995)، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، العراق، جامعة الموصل، ص 127.

(1) منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي الحادي عشر، 1984، ص 85.

(1) سعد الدين إبراهيم، المصدر السابق، ص 64.

2. **المرحلة الثانية:** وهي مرحلة الطفرة النفطية (74-1982) وفي هذه المرحلة تهيأت لأقطار الخليج العربية قوة شرائية كبيرة جعلها محط أنظار الشركات الأجنبية ورؤوس الأموال الخارجية والخبرات، فقد ارتفع سعر البرميل إلى 17.84 دولار عام 1979 ثم إلى 28.67 دولار عام 1980 وإلى 34 دولار عام 1982، وهو أعلى سعر رسمي وصل إليه برميل النفط آنذاك[1] مقارنة بسعر 2.3 دولار عام 1970، وإزاء هذا التطور المتسارع في العوائد دفع المخطط على المستوى الكلي والجزئي إلى تبني سياسات اقتصادية ذات برامج تنموية شاملة وكبيرة الأمر الذي آل إلى استخدام قوة العمل الأجنبية والعربية والتي لا تخضع إلا لمبررات اقتصادية فقط، وبخاصة ما يتعلق منها بالعمال الوافدين من جنوب شرق آسيا.

3. **المرحلة الثالثة:** هي مرحلة التراجع الاقتصادي، حيث شهدت المنطقة ظروفاً غير طبيعية كالحرب العراقية – الإيرانية والأحداث التي تعرضت لها المنطقة العربية بشكل عام (كغزو إسرائيل لجنوب لبنان، ومشكلة جنوب السودان) أدت هذه الأحداث إلى تراجع اقتصادي، وبخاصة تلك المصدرة للبترول للارتباط الوثيق بين النفط إنتاجاً، وتصنيعاً، وتوزيعاً بالأحداث العربية والعالمية ذلك لأن النفط يحدد 90٪ من صادرات هذه الأقطار، لذا فقد تأثرت قوة العمل في هذه الأقطار وتباينت فرص العمل المتاحة.

وفيما يخص تطور إنتاجية العمل، فإن إنتاجية العمل الصافية في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات انخفضت من (38143.3) دولار عام 1986 إلى (35659.57) دولار عام 1990 وبمعدل نمو سنوي مركب قدره (5.9٪ بالسالب) خلال السنوات (86-1990) جدول (16)، ويعود هذا الانخفاض إلى الانخفاضات التي طرأت على معدل نمو القيمة المضافة خلال السنوات (86-1990) إذ بلغ (4.4٪)، وهذا الاتجاه هو توكيد لتكثيف رأس المال أكثر من العمالة وذلك نتيجة لضخامة حجم التخصيصات

(1) منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، قاعدة المعلومات، التقرير الاقتصادي العربي الموحد (81-1994)، العدد الثاني، ص 342.

الاستثمارية خلال النصف الثاني من عقد السبعينات بشكل خاص، وقد أظهر هذا القطاع خلال تلك السنوات ميلاً نحو تذبذب إنتاجية المشتغل، أما خلال المدة الجزئية (90-1994) فقد انخفض معدل النمو السنوي لإنتاجية المشتغل بشكل ملحوظ إلى (5.5٪ بالسالب)، ثم ارتفع إلى (16.7٪) للمدة الجزئية (95-1999) وقد يعود هذا الانخفاض إلى الظروف الاستثنائية التي مرت بها منطقة الخليج خلال عقد الثمانينات وبداية عقد التسعينات، فضلاً عن انخفاض معدل النمو السنوي للقيمة المضافة إذ بلغ (5.1٪) للسنوات (90-1994) جدول (13) وهذا ما يعكس مستوى أداء اقتصادي متدني لهذا القطاع.

جدول رقم (15)

عدد المشتغلين (العمال) في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات للسنوات (86-1999)

السنوات	عدد المشتغلين (مشتغل)	معدل النمو لعدد المشتغلين
1986	51220	(1990-86)
1987	36617	%10.4
1988	61165	
1989	61770	
1990	66530	(1994-90)
1991	67250	%10.6
1992	81160	
1993	85590	
1994	100454	
1995	100960	(1999-95)
1996	101161	%0.19
1997	101363	
1998	101565	
1999	101768	(1999-86)
		%6.9

المصدر:

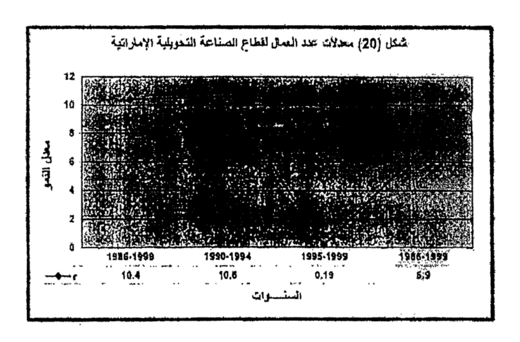
- **عدد المشتغلين للسنوات (86-1995):** اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، نشرة الإحصاءات الصناعية للدول العربية، العدد الثاني، ديسمبر 1995، ص 84.
- **عدد المشتغلين للسنوات (96-1999):** نظراً لعدم توفر عدد العاملين، لذا استخرج معدل النمو للسنوات (94-1995) حيث بلغ 0.2٪ وفق الآتي:

$$r = \sqrt{100960 \div 100454} - 1 = \%0.2$$

معدلات نمو عدد العمال في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات للسنوات (1986-1999)

السنوات	معدل النمو
1990-1986	10.4
1994-1990	10.6
1999-1995	0.19
1999-1986	6.9

المصدر: بيانات جدول (15).



المصدر: من عمل الدارس.

جدول رقم (16)

تطور إنتاجية المشتغلين الصافية في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات (القيمة المضافة/ عدد المشتغلين) بالأسعار الثابتة (1986) للسنوات (86-1999)

السنوات	إنتاجية المشتغل الصافية (بالدولار)	معدل النمو السنوي المركب
1986	38143.3	(86-1990)
1987	57149.64	(5.9% بالسالب)
1988	34334.47	
1989	35936.49	
1990	35659.57	(90-1994)
1991	32483.37	(5.5% بالسالب)
1992	28551.51	
1993	30008.14	
1994	28139.74	
1995	29634.81	(95-1999)
1996	36158.22	%16.7
1997	46076.81	
1998	55854.35	
1999	55052.73	(86-1999)
		%1.2

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى جدول (13)، (15).

إن الذي يلاحظ من الجدول (16) إن إنتاجية المشتغل الصافية في قطاع الصناعة التحويلية على امتداد السنوات كانت متنبذبة وأن أحد الأسباب في ذلك يعود إلى عدم قدرة الوحدات الاقتصادية (المنشآت) في ضبط العوامل المؤثرة على العملية الإنتاجية (الإدارية والتنظيمية خاصةً)، الأمر الذي أدى إلى تثبيط دور المشتغل الفاعل في تغيير بُنية الاقتصاد الإماراتي، فضلاً إلى أن عنصر العمل في الإمارات يعتمد على قوة العمل الوافدة من الخارج وهذا شأن أقطار الخليج بشكل عام نتيجة انخفاض حجم السكان، لذلك ما يسري على قطر يسري على الإمارات يسري على بقية أقطار الخليج حيث تميزت قوة العمل بثلاث مراحل، يمكن مراجعة الجزء الخاص بتحليل عنصر العمل.

لكن عند مقارنة معدلات النمو لإنتاجية العمل الصافية للعراق جدول (7)، (8)، والإمارات جدول (16) يلاحظ عدم بروز قوة العمل في خلق القيمة المضافة بسبب تدني معدلات نمو الإنتاجية الصافية بشكل عام:

العراق

السنوات	معدلات نمو إنتاجية العمل الصافية	معدلات نمو إنتاجية العمل الصافية
1975-70	4.12	4.08
1980-76	7.41	7.74
1985-81	0.73	3.81
1990-86	(0.25 بالسالب)	2.20

الإمارات

السنوات	معدلات نمو إنتاجية العمل الصافية
1990-86	(5.9 بالسالب)
1994-90	(5.5 بالسالب)
1999-95	16.7

4. أما عنصر رأس المال فيعد المدخل الآخر المشارك في العملية الإنتاجية مع مدخل العمل، فقد تم احتساب رصيد رأس المال (حجم رأس المال) (Capital Stock) من خلال متغير الاستثمار (I) (بالأسعار الثابتة لعام 1986) وفق الطريقة التي اتبعت في حساب الرصيد للقطاع قيد الدراسة في الملحق رقم (4) الطريقة (الثالثة).

جدول رقم (17)

تكوين رأس المال الثابت (الاستثمار) في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات بالأسعار الثابتة (1986) للسنوات (86-1999)

مليون دولار امريكي

السنوات	الاستثمار (I) بالأسعار الجارية	حجم رأس المال(K) بالأسعار الجارية	الرقم القياسي	حجم رأس المال (K) بالأسعار الثابتة
1986	6503	57975.74	100	57975.74
1987	5709	60785.95	106.1	57291.19
1988	5930	63676.65	106.2061	59955.74
1989	6409	66901.82	106.0998	63055.56
1990	6896	70452.73	111.4047	63240.36
1991	7412	74342.09	121.8124	61029.99
1992	8563	79187.99	123.4658	64137.59
1993	10112	85340.59	118.1671	72220.26
1994	11695	92768.56	118.5107	78278.57
1995	12709	100839.1	123.1312	81895.68
1996	13507	109304.2	133.4955	81878.49
1997	14473	118312	133.2196	88809.73
1998	14844	127240.4	115.1451	110504.4
1999	15362	136240.4	128.9757	105632.6

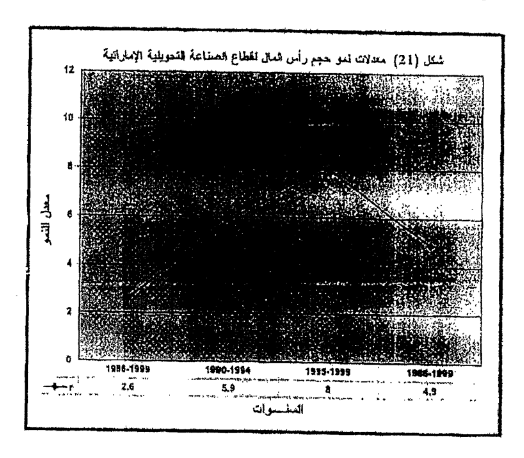
المصادر:

- الاستثمار (I) للسنوات (86-1991): صندوق النقد العربي، الحسابات القومية (86-1996)، جدول (11)، العدد 17، 1997، ص 25.
- الاستثمار (I) للسنوات (92-1999): صندوق النقد العربي، الحسابات القومية (92-2002)، جدول (11)، العدد 23، 2003، ص 25.
- رأس المال (K) بالأسعار الجارية: احتسب من قبل الدارس في الملحق رقم (4) الطريقة الثالثة.
- رأس المال (K) بالأسعار الثابتة = (بالأسعار الجارية ÷ الرقم القياسي) × 100
- الرقم القياسي: جدول رقم (12).

معدلات نمو حجم رأس المال في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات للسنوات (1986-1999)

السنوات	معدل النمو
1990-1986	2.6
1994-1990	5.9
1999-1995	8
1999-1986	4.9

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى جدول (17).



شكل (21) معدلات نمو حجم رأس المال لقطاع الصناعة التحويلية الإماراتية

المصدر: من عمل الدارس.

عند متابعة إنتاجية الدينار المستثمر في قطاع الصناعة التحويلية الإماراتية الذي يوضح التطور الحاصل في استغلال وحدة النقد المستثمر، فضلاً عن الاقتصاد في النفقات الاستثمارية بشكل نسبي، يحاول الباحث استعراض إنتاجية الدينار المستثمر الصافية في القطاع المعني.

$$\text{إنتاجية الدينار المستثمر الصافية} = \frac{\text{القيمة المضافة}}{\text{حجم رأس المال}}$$

يلاحظ من النتائج أدناه:

السنوات	إنتاجية الدينار المستثمر الصافية	معدل النمو السنوي المركب
1986	0.033	(1990-86)
1987	0.036	%2
1988	0.035	
1989	0.035	
1990	0.037	(1994-90)
1991	0.035	(%0.5 بالسالب)
1992	0.036	
1993	0.035	
1994	0.036	
1995	0.036	(1999-95)
1996	0.044	%9
1997	0.052	
1998	0.051	
1999	0.053	(1999-86)
		%3.3

المصدر: من عمل الدارس بالاعتماد على الجدول (13)، و(17)

إن إنتاجية الدينار المستثمر الصافية كانت متذبذبة خلال الفترة الزمنية ككل، إذ بلغ معدل النمو (2٪) خلال السنوات (86-1990) ثم انخفض بشكل حاد وملحوظ إلى (0.5٪ بالسالب) للسنوات (90-1994)، وبعدها عاود إلى الارتفاع للسنوات (95-1999) حيث بلغ (9٪).

لذا تعد الفترة الزمنية (95-1999) أي النصف الثاني من التسعينات هي أفضل لإنتاجية الدينار المستثمر الصافية، وهذا ما يعكس التحسن الملحوظ لمردود الوحدة الاقتصادية في تلك الفترة.

إذ من خلال تتبع ومناقشة تطور متغيرات قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات تظهر نتائج التحاليل أن معدلات النمو حققت تذبذب ملحوظ خلال عقد الثمانينات وبداية عقد التسعينات وكما يأتي:

السنوات	86-90	90-94	95-99	86-99
القيمة المضافة	4.4	5.1	16.9	8.2
الأهمية النسبية للقيمة المضافة	(3.5)	3.8	9.8	3
عدد المشتغلين	10.4	10.6	0.19	6.9
إنتاجية العمل الصافية	(5.9)	(5.5)	16.7	1.2

الأقواس تدل على إشارة سالبة.

حيث يتضح أن المدة الجزئية (95-1999) تميزت بمعدلات نمو عالية نسبياً لمعظم متغيرات قطاع الصناعة التحويلية بينما المدد الجزئية الأخرى بمعدلات نمو متدنية وفي بعض الأحيان سالبة، الأمر الذي يؤكد مدى الترابط بين نمو القطاع الصناعي وبين العائدات النفطية بعد تعديل أسعار النفط عام 1973 فضلاً عن توكيده على صحة ما ذهب إليه بعض الكتاب في تسمية المرحلة الواقعة بين 1974، 1983 بمرحلة الفورة النفطية، إضافة لذلك فإن المخطط على المستوى الجزئي والكلي حاول جاهداً على توسيع القاعدة الإنتاجية من خلال تطوير قطاع الصناعة التحويلية وجعله

يسهم بنسب عالية في الناتج المحلي الإجمالي (GDP) وأن يكون من القطاعات القائدة لمجمل النشاط الاقتصادي وأن يشكل مع القطاعات الأخرى غير النفطية مصادر بديلة عن النفط للدخل[1]، إذ أظهرت الأهمية النسبية للقيمة المضافة (ناتج قطاع الصناعة التحويلية) إلى الناتج المحلي الإجمالي (GDP) في الإمارات بالأسعار الثابتة لعام 1986 (جدول 14) ارتفاع نسبي للقيمة المضافة حيث زادت من 9.01٪ عام 1986 إلى 13.09٪ عام 1999 محققةً أعلى معدل نمو 9.8٪ للسنوات (95-1999)، بينما شهدت المدد الجزئية الأخرى تدني ملحوظ في معدل نمو الأهمية النسبية للقيمة المضافة وخاصةً للمدة الجزئية (86-1990) إذ بلغ معدل النمو بالسالب (3.5٪) جدول (14)، وهذا يعكس ما آلت إليه الصناعة التحويلية نتيجة الظروف والأحداث التي تلاحقت على الساحة الخليجية خلال عقد الثمانينات وبداية عقد التسعينات.

3-3 المبحث الثالث: تحليل مسار النمو الفعلي (Actual) لمتغيرات الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1986-1999):

سيجري في هذا الجزء تحليل ومناقشة معدلات النمو الفعلية لمخرجات ومدخلات قطاع الصناعة التحويلية في عُمان والمتمثلة بالقيمة المضافة (الناتج) (The Value Added) (Q)، والعمل (L)، ورأس المال (K).

أولاً: القيمة المضافة، والأهمية النسبية للقيمة المضافة في الصناعة التحويلية إلى الناتج المحلي الإجمالي (GDP) في عموم الاقتصاد العُماني.

(1) ينظر في ذلك:
- التقرير الاقتصادي العربي، 1981، ص 170، 184، 296.
- حمزة عباس صباح الخفاجي، مصدر سابق، ص 86.

ثانياً: عنصر العمل (عدد العمال) من خلال بيان معدلات النمو الفعلية، واستخراج الإنتاجية الصافية.

ثالثاً: مناقشة عنصر رأس المال، واستخراج إنتاجية الدينار الصافية.

1. عند تتبع تطور القيمة المضافة (بالأسعار الثابتة لعام 1986) يلاحظ أنها ارتفعت من (270) مليون دولار عام 1986 إلى (270.9986) مليون دولار عام 1990 محققة معدل نمو سنوي مركب (2.1٪) جدول (19)، أما للمدة الجزئية (90-1994) فقد ارتفعت من (270.9986) مليون دولار إلى (508.5612) مليون دولار محققة معدل نمو سنوي مركب (15٪)، تلا ذلك انخفاض ملحوظ لمعدل نمو القيمة المضافة للمدة الجزئية (95-1999) إذ بلغ (3٪) وهذا ما يعكس عدم جدية المخطط في تفعيل أو تنشيط هذا القاطع لغرض تقليل الاعتماد على قطاع استخراج النفط فضلاً عن ذلك تأثر قطاع الصناعة في عُمان بالأحداث التي تلاحقت على الساحة الخليجية خلال عقد الثمانينات وبداية عقد التسعينات وهي ميزة تشترك فيها معظم الأقطار النفطية عينة الدراسة.

جدول رقم (18)

الناتج المحلي الإجمالي (GDP)، والقيمة المضافة (الناتج) (Value Added) في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان بالأسعار الجارية للسنوات (86-1999)

السنوات	GDP	القيمة المضافة (الناتج)	الرقم القياسي 1986 = 100
1986	7331	270	100
1987	7809	290	109.9
1988	7610	319	101.4377
1989	8402	357	110.059905
1990	11685	343	126.56889
1991	11342	391	115.810535
1992	12452	457	117.200261
1993	12493	525	110.754247
1994	12919	561	110.31123
1995	13803	643	112.076209
1996	15278	617	120.94001
1997	15837	626	117.699745
1998	14086	654	101.927979
1999	15711	681	114.057409

المصدر:

GDP، والقيمة المضافة للسنوات (86-1991):

- صندوق النقد العربي، الحسابات القومية (86-1996)، جدول (78)، العدد 17، 1997، ص 99.

GDP، والقيمة المضافة للسنوات (92-1999):

- صندوق النقد العربي، الحسابات القومية (92-2002)، جدول (78)، العدد 23، 2003، ص 99.

الرقم القياسي:

- International Financial Statistics Yearbook, (2001), p. 172-173.

جدول رقم (19)

الناتج المحلي الإجمالي (GDP)، والقيمة المضافة (الناتج) (Value Added) في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان بالأسعار الثابتة لسنة 1986 للسنوات (86-1999)

مليون دولار أمريكي

السنوات	GDP	القيمة المضافة (الناتج)	معدل النمو السنوي المركب للقيمة المضافة
1986	7331	270	(1990-86)
1987	7105.51	263.8763	%2.1
1988	7502.142	314.4787	
1989	7634.025	324.3688	
1990	9232.126	270.9986	(1994-90)
1991	9793.585	337.6205	%15
1992	10624.56	389.9311	
1993	11279.93	474.0227	
1994	11711.41	508.5612	
1995	12315.73	573.7168	(1999-95)
1996	12668.96	511.6341	%3
1997	13455.43	531.862	
1998	13819.57	641.63	
1999	13774.64	597.0678	(1999-86) %7.2

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى الجدول (18).

2. ومن جانب آخر يمكن الوقوف على مدى التطور الحاصل في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان من خلال احتساب الأهمية النسبية لناتج هذا القطاع قياساً إلى الناتج المحلي الإجمالي (GDP) (جدول 20)، والذي يعكس التذبذب وعدم الاستقرار للقيمة المضافة خلال المدة المبحوثة ككل، حيث كانت النسبة تتراوح ما بين (3.6٪ - 2.9٪) خلال سنوات (86-1990) محققة معدل نمو (3.1٪ بالسالب)، ثم ارتفعت الأهمية النسبية للقيمة المضافة إلى (2.9٪- 4.3٪) خلال السنوات (90-1994) محققة معدل نمو موجب (9.8٪).

من خلال تتبع معدلات الأهمية النسبية للقيمة المضافة في الصناعة التحويلية (جدول 20) يلاحظ أنها متذبذبة نسبياً وبقيم سالبة للمدد الجزئية (86-1990)، (95-1999) حيث بلغت (3.1٪ بالسالب)، (0.04٪ بالسالب) على التوالي.

أما عند مقارنة معدلات الأهمية النسبية للقيمة المضافة خلال الفترة المبحوثة ككل للأقطار عينة الدراسة يتضح أن أعلى معدل حققته العراق:

معدلات الأهمية النسبية للقيمة المضافة

(86-1999)

الإمارات	3
عُمان	1.5

(70-1990)

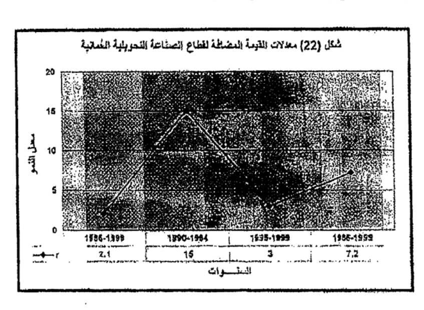
العراق	4.87

وقد يعزى سبب التنبذب الملحوظ في معدلات الأهمية النسبية للقيمة المضافة في الصناعة التحويلية في العراق، الإمارات، عُمان (الجداول 4، 14، 20) إلى عدم جدية السياسات الاقتصادية في بعض الأقطار فضلاً عن الآثار التي ترتبت بسبب الأحداث التي أثرت على الأداء الاقتصادي لهذه الأقطار بشكلٍ عام وعلى القطاع الصناعي التحويلي بشكلٍ خاص.

معدلات نمو القيمة المضافة الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1999-1986)

السنوات	معدل النمو
1990-1986	2.1
1994-1990	15
1999-1995	3
1999-1986	7.2

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى الجدول (19).



المصدر: من عمل الدارس.

جدول رقم (20)

الأهمية النسبية للقيمة المضافة (ناتج قطاع الصناعة التحويلية) إلى الناتج المحلي الإجمالي (GDP) في عُمان بالأسعار الثابتة لعام 1986 للسنوات (86-1999)

السنوات	الأهمية النسبية للقيمة المضافة (بالمائة)	معدل الأهمية النسبية (بالمائة)
1986	3.68299	(1990-86)
1987	3.713664	(3.1% بالسالب)
1988	4.191853	
1989	4.248988	
1990	2.935387	(1994-90)
1991	3.447364	%9.8
1992	3.670093	
1993	4.202353	
1994	4.342441	
1995	4.658408	(1999-95)
1996	4.038487	(0.04% بالسالب)
1997	3.952769	
1998	4.642908	
1999	4.334543	(1999-86)
		%1.5

المصدر:

- من عمل الدارس بالاعتماد على بيانات الجدول (19).

القيمة المضافة ÷ GDP = الأهمية النسبية ٪

3. عند الانتقال إلى عنصر العمل الذي يعد أحد عوامل الإنتاج الأولية، فإن نمو قوة العمل وتغيرها البنيوي يؤثر في خيارات الإنتاج بشكل كبير.

لقد شهد قطاع الصناعة التحويلية في عُمان تنبذباً ملحوظاً في عدد المشتغلين الجدول (21)، فقد بلغ عدد المشتغلين في هذا القطاع عام 1986 (2556) مشتغلاً، زاد إلى (3199) مشتغلاً عام 1990 وبمعدل نمو سنوي مركب قدره (6٪) جدول (21)، وشهدت السنوات (90-1994) معدل نمو سنوي سالب إذ بلغ (10٪ بالسالب) ثم تلاه معدل نمو موجب للسنوات (95-1999) حيث بلغ (1.9٪).

وفيما يخص تطور إنتاجية العمل، فإن إنتاجية العمل الصافية في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان انخفضت من (105633.8) دولار عام 1986 إلى (84713.55) دولار عام 1990 وبمعدل نمو سنوي سالب (3.9٪ بالسالب) جدول (22)، ويعود هذا الانخفاض إلى الانخفاض الذي طرأ على معدل نمو القيمة المضافة خلال السنوات (86-1990) إذ بلغ (2.1٪)، وهذا الاتجاه هو توكيد لتكثيف عنصر العمل بدلاً من عنصر رأس المال، ثم ارتفع معدل نمو إنتاجية المشتغل الصافية للمدد الجزئية (90-1994)، (95-1999) حيث بلغ (26٪)، (1.1٪) على التوالي.

إن الذي يلاحظ من الجدول (22) إن إنتاجية المشتغل الصافية متذبذبة خلال سنوات الدراسة وقد يكون سبب ذلك عدم قدرة الوحدات الاقتصادية (المنشآت) في ضبط العوامل المؤثرة على العملية الإنتاجية (الإدارية والتنظيمية خاصةً) الأمر الذي أدى إلى تثبيط دور المشتغل الفاعل في تغيير بُنية الاقتصاد العماني، فضلاً عن أن عنصر العمل في عُمان يعتمد على قوة العمل الوافدة من الخارج وهذا شأن أقطار الخليج بشكل عام نتيجة انخفاض حجم السكان، لذا ما يسري على الإمارات يسري على عُمان حيث تميزت قوة العمل بثلاث مراحل، يمكن مراجعة الجزء الخاص بتحليل عنصر العمل في الإمارات.

جدول رقم (21)

عدد المشتغلين (العمال) في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (86-1999)

السنوات	عدد المشتغلين (مشتغل)	معدل النمو لعدد المشتغلين
1986	2556	(86-1990)
1987	1462	%6
1988	990	
1989	1716	
1990	3199	(90-1994)
1991	2943	(%10 بالسالب)
1992	2009	
1993	2163	
1994	2222	
1995	2335	(95-1999)
1996	2381	%1.9
1997	1428	
1998	2476	
1999	2525	(86-1999)
		%1.9

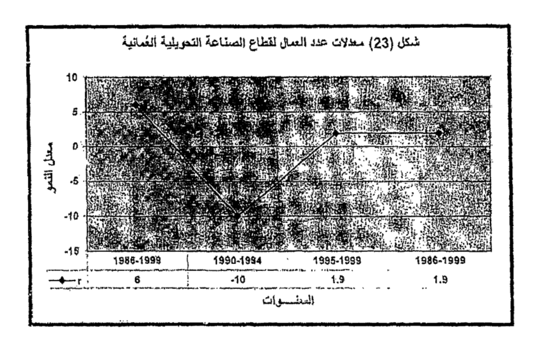
المصدر:

- **عدد المشتغلين للسنوات (86-1995):** اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، نشرة الإحصاءات الصناعية للدول العربية، العدد الثاني، ديسمبر 1995، ص 136.
- **عدد المشتغلين للسنوات (96-1999):** نظراً لعدم توفر عدد العاملين، لذا استخرجه بموجب معدل النمو للسنوات (94-1995) حيث بلغ 0.2٪.

معدلات نمو عدد العمال في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1986-1999)

السنوات	معدل النمو
1990-1986	6
1994-1990	10-
1999-1995	1.9
1999-1986	1.9

المصدر: جدول (21).



شكل (23) معدلات عدد العمال لقطاع الصناعة التحويلية العُمانية

المصدر: من عمل الدارس.

جدول رقم (22)

تطور إنتاجية المشتغلين الصافية في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان (القيمة المضافة/ عدد المشتغلين) بالأسعار الثابتة (1986) للسنوات (86-1999)

السنوات	إنتاجية المشتغل الصافية (بالدولار)	معدل النمو السنوي المركب
1986	105633.8	(1990-86)
1987	180489.9	(3.9% بالسالب)
1988	317655.3	
1989	189026.1	
1990	84713.55	(1994-90)
1991	114719.8	%26
1992	194092.1	
1993	219150.6	
1994	228875.4	
1995	245703.1	(1999-95)
1996	214882	%1.1
1997	372452.4	
1998	259139.7	
1999	236462.5	(1999-86)
		%5.3

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى جدول (19)، (21).

4. أما عنصر رأس المال، فقد تم احتسابه من خلال متغير الاستثمار (I) (بالأسعار الثابتة لعام 1986) وفق الطريقة التي اتبعت في حساب الرصيد للقطاع قيد الدراسة في الإمارات، الملحق رقم (4) الطريقة (الثالثة).

جدول رقم (23)

تكوين رأس المال الثابت (الاستثمار) في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان بالأسعار الثابتة لعام (1986) للسنوات (86-1999)

مليون دولار أمريكي

السنوات	الاستثمار (I) بالأسعار الجارية	حجم رأس المال(K) بالأسعار الجارية	الرقم القياسي	حجم رأس المال (K) بالأسعار الثابتة
1986	2352	6764.504	100	6764.504
1987	1468	7894.279	109.9	7183.147
1988	1329	8828.565	101.4377	8703.435
1989	1155	9542.136	110.059905	8669.948
1990	1443	10508.03	126.56889	8302.221
1991	1704	11686.63	115.810535	10091.16
1992	2036	13138.3	117.200261	11210.13
1993	2191	14672.38	110.754247	13247.7
1994	2034	15972.76	110.31123	14479.73
1995	2068	17242.12	112.076209	15384.29
1996	2092	18472.02	120.594001	15317.53
1997	2795	20343.42	117.699745	17284.17
1998	3378	22704.25	101.927979	22274.81
1999	2333	23902.03	114.057409	20956.15

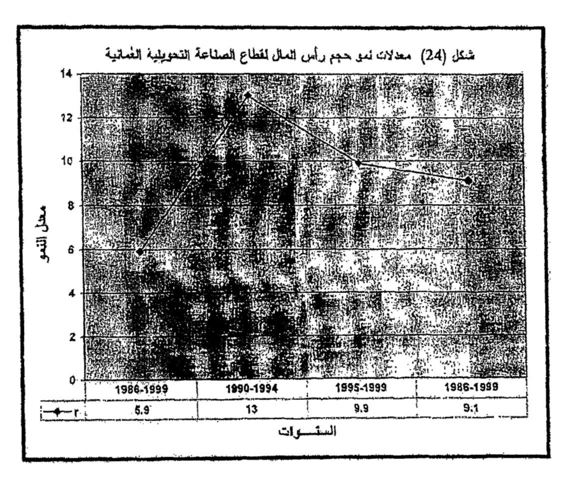
المصادر:

- **الاستثمار (I) للسنوات (86-1991):** صندوق النقد العربي، الحسابات القومية للدول العربية (86-1996)، جدول (76)، العدد 17، 1997، ص 97.
- **الاستثمار (I) للسنوات (92-1999):** صندوق النقد العربي، الحسابات القومية للدول العربية (92-2002)، جدول (76)، العدد 23، 2003، ص 97.
- **رأس المال (K) بالأسعار الجارية:** احتسب من قبل الدارس في الملحق رقم (4) الطريقة الثالثة.
- **رأس المال (K) بالأسعار الثابتة** = (بالأسعار الجارية ÷ الرقم القياسي) × 100
- الرقم القياسي: جدول رقم (18).

معدلات نمو حجم رأس المال في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1986-1999)

السنوات	معدل النمو
1990-1986	5.9
1994-1990	13
1999-1995	9.9
1999-1986	9.1

المصدر: جدول (23).



المصدر: من عمل الدارس.

عند متابعة إنتاجية الدينار المستثمر في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان:

إنتاجية الدينار المستثمر الصافية = القيمة المضافة / حجم رأس المال

جدول رقم (24)

إنتاجية الدينار المستثمر الصافية

السنوات	إنتاجية الدينار المستثمر الصافية	معدل النمو السنوي المركب
1986	0.039914	(1990-86)
1987	0.036735	(3.8% بالسالب)
1988	0.036133	
1989	0.037413	
1990	0.032642	(1994-90)
1991	0.033457	%2.1
1992	0.034784	
1993	0.035782	
1994	0.035122	
1995	0.037292	(1999-95)
1996	0.033402	(6.8% بالسالب)
1997	0.030772	
1998	0.028805	
1999	0.028491	(1999-86)
		(1.8% بالسالب)

المصدر: من عمل الدارس بالاعتماد على الجدول (19)، (23).

يلاحظ من الجدول (24) إن إنتاجية الدينار المستثمر الصافية كانت متذبذبة خلال الفترة الزمنية ككل، إذ بلغ معدل النمو (3.8٪ بالسالب) خلال السنوات (86-1990) ثم ارتفع إلى (2.1٪) للسنوات (90-1994)، وبعدها عاود إلى الانخفاض للسنوات (95-1999) حيث بلغ (6.38٪ بالسالب)، أما للمدة المبحوثة برمتها فقد بلغ معدل النمو لإنتاجية الدينار المستثمر الصافية (1. 8٪ بالسالب).



المبحث الأول : تحليل مسار النمو السلوكي لمتغيرات الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1970-1990).

المبحث الثاني : تحليل مسار النمو السلوكي لمتغيرات الصناعة التحويلية في الإمارات العربية المتحدة للسنوات (1986-1999).

المبحث الثالث : تحليل مسار النمو السلوكي لمتغيرات الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1986-1999).

تحليل مسار النمو السلوكي (Behavioral)

(قياس الإنتاجية والتغير التقني)

تمهيد:

يُعد هذا الفصل استكمالاً للإطار التطبيقي الذي ورد في الفصل الثالث، حيث اتخذ تحليل مسار النمو السلوكي (Behavioral) من خلال تقدير دالة الإنتاج التي تعكس سلوك المدخلات ومدى تأثيرها على المخرجات، وعلى ضوء ذلك تم قياس الإنتاجية والتغير التقني.

ومن أجل تحقيق هدف هذا الفصل، فقد جاء في ثلاثة مباحث، حيث ناقشت تحليل مسار النمو السلوكي لمتغيرات الصناعة التحويلية في العراق، الإمارات العربية المتحدة، عُمان.

4-1 المبحث الأول: تحليل مسار النمو السلوكي لمتغيرات الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1970-1990):

يتناول هذا الجزء عملية قياس الدوال وتحليلها للتعرف على حقيقة اتجاه العلاقات الفنية بين المدخلات والمخرجات فضلاً عن تحديد قوة العلاقات وضعفها بين المتغيرات (المدخلات والمخرجات) خلال المدى الزمني الذي تشمله الدراسة، إذ يساعد القياس الإحصائي لدوال الإنتاج في الوصول إلى هذه الحقيقة وحسب توفر البيانات عن قطاع الصناعة التحويلية للأقطار عينة الدراسة.

وقبل الدخول في عملية تقدير (Estimate) دالة الإنتاج، لابد من استعراض **توصيف طريقة القياس** للأقطار عينة الدراسة، حيث بعد أن تم توصيف متغيرات الدراسة في الفصل الثالث، يجري الانتقال في هذا الفصل للتعرف على العلاقات القائمة بين متغيرات دالة الإنتاج من حيث الاتجاهات وقوة الارتباط ومدى قدرتها في تفسير بعضها البعض وهو ما يساعدنا في

تحقيقه أسلوباً كمياً جوهره التحليل الإحصائي للارتباط والانحدار (Correlations & Regression Analysis Approach).

لذلك يسلط هذا الجزء الضوء على طبيعة الأسلوب الفني المستخدم من حيث طريقة القياس والشروط المطلوبة للقياسات والاختبارات اللازمة لتحقيق الجودة.

تعد نماذج القياس الاقتصادي (Econometric Models) أداة توضيحية مفيدة في تحليل طبيعة العلاقة بين المتغيرات المختلفة، وتستند هذه النماذج على صياغة علاقات دالية تستهدف بيان التداخل والتفاعل بين المتغيرات قيد التحليل، بعد تحديد الإطار النظري الذي تقوم عليه هذه العلاقات من قبل صانع النموذج الذي يعرضها في صورة قابلة للتقدير الكمي، ومن ثم تختبر القيم المقدرة لمعلمات (Parameters) هذه النماذج للتأكد من مدى انطباق التقدير مع أساسه النظري وقدرته التفسيرية باستخدام الوسائل الإحصائية والقياسية المختلفة[1].

وتعد دوال الإنتاج واحدة من الصيغ التي توضح العلاقات والآثار المتبادلة ما بين مخرجات العملية الإنتاجية ومدخلاتها، وتعبر دالة الإنتاج عن العلاقة الفنية بين المدخلات والمخرجات وهي علاقة فنية لكيفية تحويل المدخلات إلى مخرجات.

ومن أجل تحقيق أهداف استخدام الدوال الإنتاجية لابد من تقديرها كمياً من خلال البيانات الفعلية ويستخدم أسلوب الانحدار الذي يعد أحد الأساليب الإحصائية التي تهيىء تعبيراً كمياً للشكل والمدى الذي ترتبط به المتغيرات رياضياً، ويتضمن هذا الأسلوب المراحل الآتية[2]:

(1) Riggs & West, **Engineering Ec.**, (U.S.: McGraw Hill, 1986), p.p. 530-554.
(2) A-Koutsyiannis, Theory of Econometrics – Second Edition, (Hong Kong: McGraw Hill, 1981), p.p. 11-36.

أ. **تحديد المجال الإحصائي** الذي يجري فيه اختبار الدالة، وتتضمن هذه المرحلة اختيار المجال الإحصائي بناءً على الغاية التحليلية من الدالة، وهناك مجالات ثلاثة:

1. السلسلة الزمنية Time Series، يختبر فيها سلوك المتغير التابع موضوع البحث على مدى زمني معين، ويعبر عن السلسلة الزمنية بأي وحدة قياس زمنية (سنة، شهر، يوم، ساعة، ..... الخ)، وهذا يعني أن عدد المشاهدات (Observation) للسلسلة الزمنية تمثل القيم التي تأخذها المتغيرات التي تتضمنها الدالة خلال وحدات زمنية متعاقبة طوال المدة التي تم اختيارها.
2. المقطع المستعرض Cross Section، حيث يختبر سلوك المتغير التابع في هذا المجال الإحصائي من خلال قيم مختلفة (مشاهدات) في نقطة زمنية معينة.
3. الدمج Pooling، ويجري في هذا المجال الإحصائي الدمج بين السلسلة الزمنية والمقطع المستعرض، وضمن هذا المجال يوجد نوعان من البيانات يطلق على أحدهما البيانات الطويلة (Longitudinal Data) وتمثل بيانات مقطع مستعرض لمدة من الزمن، والنوع الآخر يدعى بالبيانات الكلية (التجميعية) (Macro Data) والتي تكون ملائمة لتجميع (Aggregate) الأحداث الضرورية[1]، وتساعد طريقة الدمج في الحصول على معلومات شاملة لكل من بيانات المقطع المستعرض والسلسلة الزمنية لتقدير النموذج وبما يؤدي إلى تفادي بعض المشاكل التي قد تحدث باستخدام كل نوع منها لوحدة مثل مشكلة الارتباط الخطي المتعدد (Multicolinearity) التي تحدث بين المتغيرات المستقلة في السلسلة الزمنية وكما أن مشكلة الدمج تتيح للباحث توسيعاً مناسباً للمشاهدات وبما يؤدي إلى تجاوز حدود البيانات.

(1) Erick Biorn, "Estimating Economic Rolation from Incomplete cross- section/ Time series Data", Journal of Econometrics. v. 16, N.1, 1981, p.p.221-236.

ب. **تحديد النموذج الكمي**، تتضمن هذه المرحلة تحديد عدد المتغيرات المستقلة في الدالة اعتماداً على الأساس النظري في تعيين العوامل والظروف التي تؤثر في المتغير التابع، حيث أن حصر التأثير بين متغيرين يتطلب الاستعانة بنموذج الانحدار البسيط (Simple Regression) بينما تعدد المتغيرات التفسيرية المؤثرة في المتغير التابع يتطلب اللجوء إلى الانحدار المتعدد (Multiple Regression).

فضلاً عن نلك يجري خلال هذه المرحلة اختيار الصيغة الرياضية المعبرة عن المشكلة محل الدراسة ليتسنى تقديرها في المرحلة اللاحقة، وهناك صيغ رياضية أربع للتعبير عن العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية، إضافة إلى دوال الإنتاج (C-D)،(C. E. S)، (TL).

1. الصيغة الخطية Linear form:

$$\left(Q = a_0 + a_1 + X_i + U\right)$$

2. الصيغة نصف اللوغاريتمية لـ Semi X:

:Ln X Form

$$\left(Q = Lna_0 + a_1 + LnX_i + U\right)$$

3. الصيغة نصف اللوغاريتمية لـ Semi Q:

:Ln Q Form

$$\left(LnQ = a_0 + a_1X_i + U\right)$$

4. الصيغة اللوغاريتمية المزدوجة Double Ln:

Form:

$$\left(LnQ = Lna_0 + a_1 LnX_i + U\right)$$

حيث أن:

Q المتغير التابع.

X المتغيرات المستقلة (التفسيرية) ((العمل L، رأس المال K، المستلزمات M)).

U حد الخطأ أو المتغير العشوائي (Disturbance Term).

حيث أن وجود (U) في الدالة يميز النموذج الرياضي التحديدي (Deterministic) عن التصادفي (Stocastic) وهو يقيس انحراف القيمة المشاهدة (Q) عن خط الانحدار، حيث أن مصدر نشوء U_1 يعود إلى:

- وجود متغيرات مفسرة استبعدت من العلاقة مهما كانت ضالتها.
- أخطاء محتملة في قياس (Q).
- السلوك البشري الذي يصعب افتراض ثباته ولابد من قبول عشوائيته أحياناً[1].

ج. **تقدير الدالة**، يجري في هذه المرحلة تقدير الدالة (Estimate) معلمات المتغيرات المستقلة في النموذج لتحديد انحدار المتغير التابع بالنسبة للمستقل.

(1) دومنيك سلفاتور، الإحصاء والاقتصاد القياسي، ترجمة سلسلة هوم، (القاهرة: الدر الدولية للنشر والتوزيع، 1993)، ص 144.

وتعد طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) (Ordinary Leastl Squares) واحدة من أساليب التقدير، وجوهرها يقوم على أساس تصغير (Minimize) مجموع مربعات انحرافات القيم الرأسية عن الخط إلى أدنى حد ممكن.

د. **تقويم النموذج**، بعد الحصول على تقدير المعلمات في المرحلة السابقة يجري تقويم النموذج عن طريق الاختبارات الإحصائية (اختبارات الدرجة الأولى)، والاختبارات القياسية (اختبارات الدرجة الثانية)، فضلاً عن اختبار منطقية التقدير.

ولغرض اختبار معنوية (Significance) التقديرات بواسطة اختبارات الدرجة الأولى يستدعي تبني بعض المعايير الإحصائية المتمثلة باختبار (t) واختبار (F) واختبار (R^2) (معامل التحديد (Coefficient of Determination) وهو اختبار القوة التفسيرية للنموذج (Explanatory power))، أما اختبارات الدرجة الثانية (Second order) أو ما يدعى باختبارات مشاكل الانحدار المتعدد، فهي مجموعة اختبارات لمعنوية التقدير منها اختبار داربن – واتسن (D-W) والذي يعنى بمشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation)[1]، ويبقى الوجه الأخير للاختبارات وهو اختبار منطقية التقدير الذي يحتل أهمية بالغة تتمثل في مدى الاستفادة من هذا النموذج ويقوم على أساس مدى انطباق التقدير الإحصائي مع الإطار النظري

(1) للتوسع ينظر الكتب المنهجية في القياس الاقتصادي:

- A-Koutsyiannis, o.p.-cit, p.11-36.
- محمد لطفي فرحات، **مبادئ الاقتصاد القياسي**، (بنغازي: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995).
- دومنيك سلفاتور، مصدر سابق، ص 144.
- فاضل أحمد علي، ولخرون، **مقدمة في الاقتصاد القياسي التطبيقي**، (ليبيا: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1988)، ص 143-163.
- عادل عبد الغني محبوب، **الاقتصاد القياسي**، (العراق: مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1982)، الطبعة الأولى.
- وليد إسماعيل السيفو، **المدخل إلى الاقتصاد القياسي**، (العراق: مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1988).

للدراسة حيث أن الأسلوب الكمي يرتبط بمضمونه النظري ولابد لـه أن يعبـر عنه بقبولية المنطق الناجم عن التقدير: فمثلاً لا يمكن قبـول إشـارة معلمـة مقدرة لمتغير مستقل سالبة في الوقت الـذي يـؤثر فيـه هـذا المتغيـر بشـكل طردي في المتغير التابع منطقياً لا معنى، فمثلاً لإشارة معلمـة رأس المـال السالبة، حتى لو اجتـاز التقـدير للمعلمـة والنمـوذج الاختبـارات الإحصـائية كافة، **لذلك فإن رؤية الباحث ودرايته بأساسه النظري يعد منطقـاً أساسـاً في التحري عن جودة التقدير ومدى ملاءمته لكشف الحقيقة التي قـام من أجلها البحث أصلاً.**

إن التغيـرات المشـاهدة فـي وتـائر النمـو الفعليـة لقطـاع الصـناعة التحويلية في العراق كما بينها الجزء الخاص (بتحليل مسار النمـو الفعلـي) تدفع إلى الاستنتاج بأن هناك آثاراً غير مسـتقرة ومتباينـة لمسـاهمة عوامـل الإنتاج (المدخلات) كمياً في تحديد مسار النمو الفعلي، لـذا فـإن هـذا الجـزء سـيركز علـى تحليـل مسـار النمـو السـلوكي للمخرجـات مـن خـلال سـلوك المدخلات (العمل ورأس المال) منفردين ومجتمعين، وبعلاقتهمـا مـع التغيـر التقنـي، أي بمعنـى آخـر أن هـذا التحليـل يمثـل وتيـرة النمـو المتحققـة للمخرجـات الناجمـة عـن سـلوك المـدخلات وانعكاسـاتها علـى المخرجـات بالاستعانة بتحليل دوال الإنتاج، إذ يعد تقدير وتحليل دوال الإنتاج من الوسائل المهمة المستخدمة في تحديد مسار معـدل النمـو الاقتصـادي والكشـف عـن طبيعة النشاط الاقتصادي ككل أو لصـناعة معينـة أو لقطـاع معـين وتقيـيم السياسات الاقتصادية والتنبؤ[1].

إن مثل هذه التجربة القياسية تتـيح إمكانيـة اختبـار صـدق انطبـاق الفروض النظرية لسـلوك المتغيـرات ضـمن إطـار نظريـة الإنتـاج بصـيغتها

(1) Koutsoyiannis, o.p-cit., pp. 8-10.

التجميعية على واقع نمو قطاع الصناعة التحويلية في العراق، وهي تجربة تستند إلى معايير إحصائية وقياسية مسبقة[1].

وتشمل البيانات الإحصائية بالمتغيرات المستخدمة التي تم اعتمادها في بناء السلسلة الزمنية المناسبة للتقدير القياسي على المخرجات كمتغير تابع (Dependent)، والمدخلات كمتغير مسفر (Explanatory)، وهي:

1. القيمة المضافة (الناتج) (Q) (بالأسعار الثابتة لعام 1980).
2. العمل بشقيه (عدد العاملين) (L)، والأجور – تعويضات المشتغلين – (L_1).
3. مخزون رأس المال (حجم رأس المال) (K).

وباستخدام البيانات الخاصة بمدخلات ومخرجات الصناعة التحويلية العراقية، فقد جرى تقدير الدوال الآتية:

حجم رأس المال K	عدد العمال L	القيمة المضافة Q	السنوات
115.0	153625	203	1970
224.25	170649	236.4	1971
328.637	185832	256.1	1972
443.205	172183	276.9	1973
598.045	172066	296.6	1974
805.243	234912	352.3	1975
1116.380	226299	434.7	1976
1397.561	243045	566.5	1977
1703.683	246392	534.1	1978
1986.999	271568	627.1	1979
2129.849	253570	709.0	1980
2491.757	238046	668.6	1981
2980.469	248272	665.8	1982
3464.145	236547	672.1	1983
3741.538	217832	655.8	1984
3765.761	266075	731.7	1985
3763.373	259753	722.7	1986
3754.004	222846	942.5	1987
3656.304	247686	962.1	1988
3554.589	299966	860.7	1989
3850.359	270270	901.3	1990

المصدر: بيانات الجداول (2)، (6)، (9).

(1) يمكن الاستعانة بالأساليب والأسس والاختبارات التي تقدمها لنا نظرية القياس الاقتصادي في مجال الإنتاج والنمو، ينظر:

- M. D. Intriligator, Econometric Models Techiques and Application, (U.S.A: New Jerswey, Prentice – Hall, INC), chapter 8, 1978, pp.251-302.
- محمود محمد داغر، مصدر سابق، ص 99-103.

تم اعتماد دالة (Cobb-Douglas) (C-D) بصيغتها العامة (Generaliy) كونها تعد من أولى الدوال التي كان لها الفضل في استجلاء حقيقة التغير التقني المتحقق (TFP) وهو مؤشر يعبر عن مقدار التغير في المخرجات بسبب التغير التقني، وأبسط تعبير عنه هو زيادة المخرجات دون زيادة المدخلات الناجم عن تأثير إعادة تنظيم عملية الإنتاج وإدارتها، فضلاً عن أن هذه الدالة تعبر عن علاقة لا خطية (Non linear) بين مدخلات الإنتاج ومخرجاتها وتأخذ النموذج الرياضي الآتي:

$$Q = AK^{a1}K^{a2}e^{\lambda T}$$

حيث أن:

Q القيمة المضافة (الناتج) (Value Added).

K عنصر رأس المال (مخزون رأس المال) أو (حجم رأس المال) (Capital Stock).

L عنصر العمل.

A معلمة الكفاءة (Efficiency parameter) (إذ أن زيادتها أو نقصانها يؤدي إلى تغير قيم ما يليها من متغيرات في الدالة).

λ معدل التغير التقني (إنتاجية العامل الكلية TFP).

T الزمن (Time Trend).

a_1 تعبر عن مرونة الناتج المتحققة بالنسبة لرأس المال، وهي ثابت يراد به توضيح مقدار التغير النسبي الحاصل في المخرجات (الناتج) ($\Delta\%Q$) جراء التغير النسبي لمدخل رأس المال ($\Delta\%K$)، إذاً مرونة الناتج لمدخل رأس المال = $\frac{\Delta\%Q}{\Delta\%K}$.

a_2 تعبر عن مرونة الناتج المتحققة بالنسبة للعمل، وهي ثابت يراد به توضيح مقدار التغير النسبي الحاصل في المخرجات (الناتج) ($\Delta\%Q$) جراء التغير النسبي لمدخل العمل ($\Delta\%L$)، إذاً مرونة الناتج لمدخل العمل = $\frac{\Delta\%Q}{\Delta\%L}$.

ولغرض تقدير معالم الدالة، لابد من تحويلها إلى الشكل الخطي ويتم ذلك بأخذ اللوغارتيم للطرفين كما يأتي:

$$LnQ = A + a_1LnK + a_2LnL + \lambda T$$

إذ يمثل:

Q القيمة المضافة (بالأسعار الثابتة لعام 1980) للسنوات (1970-1990).

K مخزون رأس المال (حجم رأس المال) لنفس الفترة الزمنية.

L عدد العمال لنفس الفترة الزمنية.

λ معدل التغير التقني.

T الزمن (Time Trend).

وقد استخدم برنامج **WinRat** لاغراض التقدير الإحصائي وكانت نتائج التقدير على النحو التالي:

$$LnQ = 0.608 + 0.235LnK + 0.392LnL + 0.028LnT .....(1-4)$$

$$t = (-0.20)(3.39)(1.53)(2.91)$$

$$\overline{R}^2 = 0.95$$

$F = 139.15$

$D.w = 1.29$

وعند إعادة تقدير الدالة آخذين الأجور (L_1) بدلاً من عدد العمال (L) ممثلاً عن عنصر العمل، جاءت نتائج التقدير:

$$LnQ = a_0 + a_1 LnK + a_2 LnL_i + \lambda T$$

$$LnQ = 3.278 + 0.156 LnK + 0.274 LnL_1 + 0.274 LnL_1 + 0.037 LnT....(2-4)$$
t= -8.040 1.75 1.90 3.48

$\overline{R}^2 = 0.95$

$F = 148.80$

$D.w = 1.43$

وعند مقارنة نتائج التقدير للدالتين من خلال اختبارات الدرجة الأولى والثانية يتضح أن الدالة (4-1) أكثر قبولاً، لذا تبنى الباحث هذه الدالة لأغراض التحليل مستنداً في ذلك على قبول اختبار (t) لمعنوية المتغيرات المستقلة (المفسرة).

- التقدير الأول لدالة الإنتاج:

$$Q = (0.603) K^{0.23} L^{0.39} e^{0.028T} ....(1-4)$$

أظهرت نتائج التقدير للدالة (4-1) ما يأتي:

1. مرونة الناتج لمدخل رأس المال (a_1) بلغت (0.23)، مما يعني أن زيادة في عنصر رأس المال مقدارها (100٪) مع ثبات العناصر الأخرى تسبب زيادة في الناتج مقدارها (23٪)، والحال كذلك لمرونة الناتج لمدخل

العمل (a_2) بلغت (0.39)، فإن زيادة في عنصر العمل مقدارها (100٪) مع ثبات العناصر الأخرى تؤدي إلى زيادة في الناتج مقدارها (39٪).

2. أما مساهمة مدخلي رأس المال والعمل في العملية الإنتاجية فيمكن احتسابها كما يأتي:

مساهمة رأس المال في العملية الإنتاجية:

$$\frac{a_1}{a_1 + a_2} = \frac{0.235}{0.235 + 0.392} = 0.3748$$

مساهمة العمل في العملية الإنتاجية:

$$\frac{a_2}{a_2 + a_1} = \frac{0.392}{0.392 + 0.235} = 0.6251$$

يتضح من التقديرات أعلاه بأن العملية الإنتاجية مكثفة للعمل لأن نسبة مساهمة العمل أكبر من واحد.

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{0.6251}{0.3748} = 1.6678$$

3. ويدل اختبار (t) على معنوية المعلمات المقدرة (معنوية تأثير المتغيرات المستقلة (المفسرة) على المتغير التابع (المعتمد) (Q))، إذ بلغت قيمة (t) المحتسبة (Calculated (t)) (3.39، 2.91) لكل من معلمة رأس المال والتغير التقني على التوالي، وهذه القيم أكبر من القيمة الحرجة (2) [1] باستثناء القيمة المحتسبة لمعلمة العمل والبالغة (1.53)، وهذا يدل على ضعف معنوية تأثير متغير العمل (L) على الناتج

(1) يعتمد الباحث القيمة الحرجة Critical value (2) لاختبار (t) بدلاً من القيمة الجدولية (Tabulted (t)) وذلك لمقارنة القيمة المحتسبة (t) Calculated مع القيمة الحرجة، مع تبني مستوى معنوية (5٪).

(Q)، نستخلص من ذلك بأن لرأس المال والتغير التقني تأثير معنوي على الناتج وبمعامل ثقة (95٪).

4. أما اختبار القدرة التفسيرية للنموذج المقدر (Explanatory) نجد أن اختبار ($\bar{R}^2$) بلغ (95٪) أي أن المتغيرات المفسرة (المستقلة) حددت ما نسبته (95٪) من التباين الكلي في المتغير التابع (Q) أما المتبقي والبالغ (5٪) يعود إلى عوامل أخرى (قد تكون الظروف الجوية والحالة النفسية للعاملين ..... الخ) لم تؤخذ بالحسبان في إطار النموذج المقدر.

5. ولاختبار معنوية النموذج المقدر ككل نجد أن قيمة (F) المحتسبة (139.15) أكبر من قيمة ($F^{\#}$) الجدولية ((Tabulated (F)) عند مستوى معنوية (5٪) وبدرجات حرية (3.18)[1] والبالغة (3.16)، أي أن $F \rangle F^{\#}$ وهذا يدل على أن المتغيرات المستقلة لها تأثير معنوي على المتغير التابع (Q) لذا يمكن اعتماد معالم النموذج المقدر.

ويستنتج من ذلك أن هناك علاقة معنوية ما بين الناتج المتحقق في الصناعة التحويلية من ناحية ومخزون رأس المال والعمل والتغير التقني من ناحية ثانية، بالرغم من أن العمل ذو تأثير ضعيف نسبياً على الناتج قياساً بمدخلي رأس المال والتغير التقني.

6. ولمعرفة فيما إذا كان النموذج يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) أم لا، نقارن قيمة (D-W) المحتسبة والبالغة (1.29) بالقيم الجدولية لثلاثة متغيرات مستقلة و(21) مشاهدة (Observation) وبمستوى معنوية (Level of Significance) (5٪) نجد أن:

$$du \langle D - W \langle 4 - du$$

$$(1.54 \rangle 1.29 \langle 2.46)$$

(1) درجات الحرية (3.18) تعني عدد المتغيرات المستقلة (3)، وعدد المشاهدات (21-3=18)، ينظر الملحق رقم (2).

$$D_L(0.92)\langle(1.29)D - W\langle du(1.54)$$

والاستنتاج من ذلك أن النموذج المقدر يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي (وجود ارتباط ذاتي للبواقي) إذاً فهو أقل تعبيراً عن معنوية العلاقة المذكورة، لذا تم اعتماد اختبار (Klien) الذي عكس عدم بروز ظاهرة الارتباط الخطي المتعدد (Linear Multiple Correlation) وبشكل حاد[1].

7. يبدو من المفيد معرفة المرحلة التي يعمل فيها قطاع الصناعة التحويلية للسنوات (1970-1990) وذلك من خلال نتائج التقدير للدالة، حيث أظهرت النتائج أن القطاع المعني يعمل في المرحلة الثالثة من مراحل العملية الإنتاجية (مرحلة غلة الحجم المتناقصة Decreasing Return to Scale) أو (عوائد الحجم المتناقصة) إذ يبلغ مجموع المعلمتين (a_1)، (a_2) (0.23 + 0.39= 0.62) أي أن زيادة رأس المال والعمل بمقدار (100٪) يؤدي إلى زيادة الناتج بمقدار (62٪) ويعد هذا مؤشر على أن الصناعة التحويلية في العراق تقترب إلى حدٍ ما من حدود المرحلة الاقتصادية وهي مرحلة التخصيص الأمثل للموارد.
8. وعند مطابقة معدل النمو الفعلي للناتج (القيمة المضافة) (Q) البالغ (7.4٪) سنوياً خلال مدة الدراسة مع معدل النمو السلوكي للمدخلات (العمل ورأس المال والتغير التقني) منفردين ومجتمعين بالاعتماد على المعادلة المقدرة (4-1) بالطريقة الآتية[2]:

(1) تم اعتماد اختبار (Klien) لهذا الغرض وبشكل مشابه في بقية التقديرات التي سترد في الدراسة.

(2) قام الدارس باستثمار دوال الإنتاج في تحديد وتأثر النمو السلوكية للمخرجات إذ تعبر المرونات المستخرجة عن المساهمة النسبية للمدخلات.

جدول رقم (25)

معدلات النمو السنوية المركبة للناتج (Q)، وعدد المشتغلين (L)، وحجم رأس المال (K) في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1970-1990) (بالأسعار الثابتة)

حجم رأس المال Capital stock	عدد المشتغلين Employment	الناتج Output
%15.8	%2.2	%7.4

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى الجداول (2) و(5)، (9).

معدل نمو الناتج = مرونة الناتج للعنصر × معدل نمو العنصر الفعلي

$$\frac{\Delta Q}{Q}=\frac{\Delta A}{A}+\left(\frac{\Delta Q}{\Delta K}.\frac{K}{Q}\right)\frac{\Delta K}{K}+\left(\frac{\Delta Q}{\Delta L}.\frac{L}{Q}\right)\frac{\Delta L}{L}$$

أي:

$$\frac{Q'}{Q}=\frac{A'}{A}+a_1\frac{K'}{K}+a_2\frac{L'}{L}$$

إذ يمثل: $\frac{L'}{L},\frac{K'}{K},\frac{Q'}{Q}$ ، المعدل النسبي لنمو كل من الناتج، ومخزون رأس المال، والعمل على التوالي (النقط تعبر عن التغير).

وعند أخذ عنصر العمل بشكل منفرد وباستخدام حساب التفاضل للمعادلة المقدرة (4-1) نتوصل إلى:

$$\frac{Q'}{Q}=a_2\frac{L'}{L}$$

$$\frac{dQ}{Q} = 0.392\left(\frac{dL}{L}\right)$$

$$= (0.392)(0.022) = 0.008$$

إذاً معدل نمو الناتج من خلال سلوك العمل بلغ (0.8٪) خلال مدة الدراسة، وهو معدل يقل كثيراً عن معدل نمو الناتج الفعلي البالغ (7.4٪) مما يؤكد افتراق وتيرة النمو الفعلية عن السلوكية وبالتالي تدني قدرة العمل في تبرير نمو الناتج في الصناعة التحويلية فعلياً.

وعند الانتقال لمدخل رأس المال وباستخدام نفس المعادلة نتوصل إلى:

$$\frac{dQ}{Q} = 0.235\left(\frac{dK}{K}\right)$$

$$= (0.235)(0.158)$$

$$= \%0.037$$

إذاً معدل نمو الناتج من خلال سلوك مخزون رأس المال بلغ (3.7٪) خلال مدة الدراسة، وهو أيضاً معدل يقل كثيراً عن معدل نمو الناتج الفعلي.

أما معدل التغير التقني فقد بلغ (2.8٪) سنوياً، وفي ظل معدل النمو الفعلي المحتسب للناتج (Q) فإن مساهمة التغير هي:

(37.24/0.074 = 37.83٪) وهي نسبة عالية يصعب تبريرها عملياً قادتنا إليها أخطاء عدّ (t) متغيراً ملتقطاً لجميع العوامل الأخرى التي تؤثر على الناتج غير العمل ورأس المال مما أعطاه المجال للتعبير عنها بمثل هذا الحجم النسبي.

وعند أخذ معدل نمو الناتج من خلال سلوك مدخلي العمل ورأس المال معاً نتوصل إلى:

$$\frac{Q'}{Q}=a_1\frac{K'}{K}+a_2\frac{L'}{L}$$

$$\frac{dQ}{Q}=0.235+(15.8)+0.392(2.2)=\%4.5$$

يتضح أن معدل النمو السلوكي لناتج قطاع الصناعة التحويلية من خلال سلوك العمل ورأس المال منفردين ومجتمعين لا يتطابق مع معدل نموه الفعلي.

إذاً لمعرفة دقة النموذج المقدر في حساب النمو، نعوض عن معدلات نمو المتغيرات المستقلة (المفسرة) (مخزون رأس المال، وعدد المشتغلين، والتغير التقني) في معادلة النمو وذلك لمطابقة معدل النمو الفعلي للناتج مع معدل نموه السلوكي كما يأتي:

$$\frac{Q'}{Q}=\frac{A'}{A}+a_1\frac{K'}{K}+a_2\frac{L'}{L}$$

$$\frac{dQ}{Q}=0.028+0.235(15.8)+0.392(2.2)=\%4.60$$

وهي نسبة منخفضة إذ أن هذا المعدل يختلف كثيراً عن معدل نمو الناتج الفعلي البالغ (7.4٪) خلال المدة المبحوثة.

9. وعند تقسيم المدة المبحوثة ككل إلى مدد جزئية لعزل أثر الحرب، تأخذ المدة الجزئية الأولى السنوات (1970-1980)، والمدة الجزئية الثانية السنوات (1980-1990) كما يوضحه جدول رقم (26):

جدول رقم (26)

معدلات النمو السنوية المركبة للناتج (Q)، وعدد المشتغلين (L)، وحجم رأس المال (K) في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1970-1980)، (1980-1990) (بالأسعار الثابتة لعام 1980)

السنوات year	الناتج Output	عدد المشتغلين Employment	حجم رأس المال Capital stock
1980-70	%12.8	%5.6	%28
1990-80	%3.7	%1.1	%4.6

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى الجداول (2) و (5) و (9).

أظهرت النتائج أن معدلات النمو الفعلية للفترة الزمنية التي سبقت الحرب العراقية – الإيرانية (1970-1980) كانت مرضية نسبياً وذات دلالات اقتصادية قياساً بنظيرتها خلال فترة الحرب جدول (26)، وهذا ناتج عن حدوث تحولات كبيرة خلال عقد السبعينات منها تأميم النفط عام 1972 فضلاً عن الزيادات الكبيرة والمفاجئة في عوائد تصدير النفط الخام في السوق الدولية بعد عام 1973، وهو يعد إلغاء نسبياً للقيود المفروضة على الاستثمار وترشيده، فقد مثّلت وفرة العملات الأجنبية بشكل خاص حافزاً للسياسة الاقتصادية آنذاك للإنفاق، وجعلت المخطط يتوسع في سياسة التشغيل بهدف توسيع الطاقات الإنتاجية في قطاع الصناعة التحويلية الأمر الذي آل إلى خلق فرص عمل جديدة ساعد على استيعاب العمالة التي كانت تعاني من بطالة سافرة خلال عقد الستينات وبداية عقد السبعينات وذلك بالتزامه ضمن سياسته بتعيين كل الخريجين في أجهزة الدولة.

أما الحقبة الزمنية التي شهدت الحرب العراقية الإيرانية – عقد الثمانينات (80-1990) – كانت ذات تأثير بالغ على متغيرات قطاع الصناعة التحويلية في العراق والمتمثلة بالناتج، وعدد المشتغلين، ومخزون رأس

المال، إذ بلغت معدلات النمو السنوية المركبة (3.7٪)، (1.1٪)، (4.6٪) على التوالي مقارنة بالمعدلات السابقة (عقد السبعينات) (12.8٪)، (5.6٪)، (28٪) على التوالي جدول (26)، عاكسة تدنياً ملحوظاً مفاده التحاق أعداد من المشتغلين بالقوات المسلحة، فضلاً عن انخفاض نسبي في الطاقات الإنتاجية، وتوقف بعض المشاريع عن العمل بالإضافة إلى تحويل جزء من العمالة إلى أنشطة التصنيع العسكري، وكذلك تسرب العمالة نحو القطاعات الخدمية والتوزيعية بسبب حوافز العمل المغرية في هذه القطاعات.

10. ولقياس الإنتاجية الحدية لرأس المال والعمل من خلال الدالة المقدرة (4-1)[1]:

$$LnY = 0.603 + 0.235LnK + 0.392LnL$$

يعكس الجدول (27) الارتفاع الملحوظ للإنتاجية المتوسطة لعنصر العمل إذ بلغت (1321.3) ديناراً سنوياً للعامل الواحد في العام 1970، ارتفعت إلى (1499.7)، (2796.0) ديناراً سنوياً للأعوام 1975، 1980 على التوالي، وقد حققت أعلى ارتفاع لها عام 1987 حيث بلغت (4229.3) ديناراً سنوياً، فضلاً عن ذلك فقد بلغ معدل الإنتاجية المتوسطة لعنصر العمل (5.1٪) للسنوات (1970-1990).

أما الإنتاجية الحدية لعنصر العمل فقد حققت ارتفاعاً ملحوظاً أيضاً حيث بلغت (517.9) عام 1970 ثم ارتفعت إلى (752.99)، (1096.03) للأعوام 1976، 1980 على التوالي، محققة أعلى ارتفاع لها عام

---

(1) تم احتساب الإنتاجية المتوسطة والإنتاجية الحدية وفق العلاقة الآتية:

- الإنتاجية المتوسطة للعمل أو (راس المال) = قيمة الناتج / العمل أو (راس المال)
- الإنتاجية الحدية للعمل أو (رأس المال) = الإنتاجية المتوسطة × معلمة العمل أو (رأس المال).

ينظر في ذلك:

- سلمى غازي نعمان السلطاني، التحول التكنولوجي وأثره على التنمية الصناعية في العراق (صناع الالبان حالة دراسية خاصة)، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، 1988، ص 179.

1987 حيث بلغت (1657.8) إضافةً إلى أن معدل نموها بلغ (5.4٪) للسنوات (1970-1990).

وهذا مفاده المساهمة النسبية الأكبر لعنصر العمل قياساً بعنصر رأس المال في التأثير على الناتج (Q) وذلك من خلال ما تعكسه الدالة (4-1) إذ بلغت معلمة العمل (0.39) بينما بلغت معلمة رأس المال (0.23)، مما يعني أن مرونة الإنتاج لمدخل العمل أكبر نسبياً من مرونة الإنتاج لمدخل رأس المال، إذاً زيادة عنصر العمل بمقدار (100٪) مع ثبات العناصر الأخرى تؤدي إلى زيادة الإنتاج بمقدار (39٪).

جدول رقم (27)

الإنتاجية المتوسطة والإنتاجية الحدية لرأس المال والعمل في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1970-1990)

السنوات	الإنتاجية المتوسطة لرأس المال دينار/دينار	الإنتاجية المتوسطة للعمل دينار/عامل	الإنتاجية الحدية لرأس المال	الإنتاجية الحدية للعمل
1970	1.76	1321.3	0.41	517.9
1971	1.05	1385.2	0.24	542.9
1972	0.77	1378.1	0.18	540.2
1973	0.62	1608.1	0.14	630.3
1974	0.49	1723.7	0.11	675.6
1975	0.34	1499.7	0.10	352.42
1976	0.38	1920.9	0.08	752.99
1977	0.40	2330.8	0.09	913.67
1978	0.31	2167.6	0.07	849.69
1979	0.31	2309.1	0.07	905.16
1980	0.33	2796.0	0.07	1096.03
1981	0.26	2808.7	0.06	1101.01
1982	0.22	2681.7	0.05	1051.2
1983	0.19	2841.2	0.04	1113.7
1984	0.17	3010.5	0.03	1180.1
1985	0.19	2749.9	0.04	1077.9
1986	0.19	2782.2	0.04	1090.6
1987	0.25	4229.3	0.05	1657.8
1988	0.26	3884.3	0.06	1522.6
1989	0.24	2869.3	0.05	1124.7
1990	0.23	3334.8	0.05	1307.2
1980-70	(15.5% بالسالب)	8.1%	(16.1% بالسالب)	7.2%
1990-80	(0.8% بالسالب)	2.5%	(1.02% بالسالب)	2.5%
1990-70	(8.4% بالسالب)	5.1%	(8.9% بالسالب)	5.4%

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى الجداول (2) و (5) و (9).

11. قياس الإنتاجية وتحديد مساهمة التغير التقني في نمو الصناعة التحويلية في العراق:

إن هدف الدراسة الرئيس يتمحور حول ظاهرة النمو وعلى المستوى التجميعي[1]، لذلك قد يكون هناك تقدم محرز في وسائل الالتقاط القياسية للعوامل المؤثرة في تحديد مسار النمو الاقتصادي للقطاع قيد الدراسة والتي تسهل بدورها تحليل هذا المسار لاحقاً، إلا أن شمولية ظاهرة النمو الاقتصادي ترفع من درجة المخاطرة في الركون إلى نتائج كمية يقود إليها القياس الاقتصادي وحده (Econometrics)، يضاف إلى ذلك المعرفة المسبقة بعدم دقة البيانات (خاصة على المستوى التجميعي Aggregate) والتي تتضمن أخطاء قياس تؤثر نسبياً في دقة القياس **ولكن يبقى العمل التجريبي هو العنصر الحازم في اختبار الفرضيات النظرية مبرراً بدوره صعوبات العمل التي يواجهها أي باحث في هذا الميدان.**

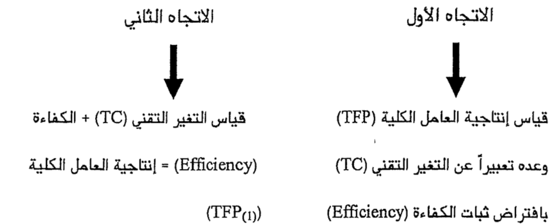
والجدير بالذكر أن الدراسات المتعلقة بتحديد دور التغير التقني لا تنفصل عن الدراسات المرتبطة بتحديد وتحليل مساهمة المدخلات الإنتاجية لذلك فإن النتائج التي تم التوصل إليها في الأجزاء السابقة من الدراسة تشكل الأساس الذي ينطلق منه الباحث في التحري عن مساهمة التغير التقني.

تنامى الاهتمام بعامل التغير التقني في نظريات النمو الاقتصادي فضلاً عن عدة أحد مصادر النمو الأمر الذي آل تطوير صيغ ونماذج كمية لاحتساب دور هذا العامل إضافة إلى العوامل الأخرى، كما أن التطور السريع في الأساليب الرياضية المستخدمة يضع الباحث في موقف صعب نسبياً عند اختيار الأسلوب الكمي المناسب حيث يصعب استخدامها جميعاً، لذا حاول الباحث تذليل هذه الصعوبة النسبية من خلال وضعه للأسس الآتية عند اختيار الصيغة الكمية المناسبة لقياس:

(1) تختلف بعض الصيغ والنماذج الكمية المستخدمة في الدراسات ذات الهدف القياسي أو الإحصائي أو على المستوى الجزئي (Micro)، ينظر الجزء الخاص بالدراسات السابقة في مقدمة الدراسة.

- بما أن الدراسة تتبنى الأسلوب الكمي في تحليل ظاهرة النمو وعلى المستوى التجميعي، لذا فإن بساطة الصيغة الكمية لا يعني الإخلال بالأساس الاقتصادي والفني لها.
- إن الصيغة الكمية المناسبة هي التي تعكس قدرة القياس على التعبير عن المفهوم الذي تبناه الباحث للتغير التقني وهو مفهوم إنتاجية العامل الكلية (TFP)، لذا تختبر هذه الصيغة من خلال قدرتها على عزل أثر الوفرة والندرة النسبيتين (أو أثر كمية المدخلات الأولية والوسيطة المستخدمة) عن أثر الكفاءة التي يعكسها بشكل إجمالي متغير التغير التقني.
- إمكانية استثمار جملة البيانات المتوفرة للخروج بنتائج مقبولة، إذ يصعب تطبيق عدد من الصيغ لسببين، الأول عدم توفر قاعدة البيانات اللازمة لها، والثاني تجنب اللجوء إلى مجموعة فروض تبسيطية في بعض الصيغ بشكل يفقد نتائج القياس منطقيتها.

إن وضع مثل هذه الأسس تجنب الباحث الجري وراء الاختيار الرياضي غير المرتبط بأرضية اقتصادية صلبة، كما أنها تتيح له حرية قبول أو رفض نتائج القياس بالاستناد إلى سلسلة النتائج والتحليلات التي تم الحصول عليها من الأجزاء السابقة من الرسالة، لذا فقد جاءت طريقة القياس باتجاهين وكما يأتي:



الاتجاه الأول

لأغراض الملاءمة فقد تم اختيار مقياس للتغير التقني يعتمد هذه **قاعدة الإنتاج** بناءً على تبني الدراسة دوال الإنتاج وعليه[1]:

ففي إطار استخدام قاعدة الإنتاج، فإن مرونات الإنتاج بالنسبة للمدخلات (الأولية) تمثل المساهمة النسبية للمدخل في تحديد وتيرة النمو الاقتصادي وبالتالي تمثل دوال الإنتاج المقدرة للعلاقة بين الإنتاج ومدخلاته التي حظيت بقبول إحصائي وقياسي واقتصادي أكبر، الأساس الذي يمكن الاعتماد عليه في تحديد حجم مساهمة التغير التقني وعزله عن أثر تغير حجم المدخلات.

فمن خلال المعادلة (4-1) المقدرة قياسياً للسنوات (70-1990) ومعدلات النمو السنوية لكل من القيمة المضافة (الناتج) (Q)ورأس المال (K) والعمل (L) للسلسلة الزمنية 1970، 1990 يتم استخراج مساهمة التغير التقني (TC) ومساهمة المدخلات الأخرى فضلاً عن ذلك سيجري

(1) المصدر: محمود محمد داغر، مصدر سابق، ص 129-130.
- L.R.Christensen & D. Cumming, "Real product real factor input & productivity in the republic of Korea 1960-1973", **Journal of Development Economics**, 8, 1981, pp. 297-300.
- Mieko Nishimize & Charles R. Hulten, "The Sources of Japanease Economic growth 1955-1971", **The Review of Economics**, v. LX, N. 3, 1978, P.358".

استخراج معدل النمو السنوي للتغير التقني بالاعتماد على معدلات النمو السنوية للقيمة المضافة والمدخلات الأولية الواردة في الجدول (28).

إن معدل التغير التقني (TFPG) يساوي الفرق بين معدل نمو القيمة المضافة ومجموع معدلات نمو المدخلات الموزونة بمساهماتها النسبية (مرونة الناتج للمدخل):

$$TFPG = r_Q - \{E_K(r_K) + E_L(r_L)\}$$

حيث يمثل:

TFPG معدل التغير التقني (معدل إنتاجية العامل الكلية).

r_L, r_K, r_Q معدلات نمو كل من القيمة المضافة (الناتج)، رأس المال، العمل، على التوالي.

E_L, E_K مرونات الناتج لرأس المال، العمل، على التوالي.

ولغرض احتساب معدل التغير التقني لكل سنة ضمن السلسلة (70-1990) تعتمد الدالة المقدرة (4-1).

$$LnQ = 0.603 + 0.235LnK - 0.392LnL$$

يعكس الجدول (29) معدل التغير التقني المحتسب لكل سنة من سنوات الدراسة وللمدة (71-1990) بالاعتماد على الدالة المقدرة سابقاً لنفس المدة لإظهار مدى التغير الحاصل في معدل التغير التقني.

إن أهم ملاحظة يمكن مشاهدتها من المعدلات المحتسبة هو التدني النسبي لمعدل التغير التقني للسنوات جميعاً مقارنة بمعدلات النمو المتحققة للمدخلات، إذ أن متوسط معدل التغير التقني للمدة (71-1990) بلغ (1.05٪)، بينما بلغت معدلات النمو السنوية المركبة للقيمة المضافة،

ومخزون رأس المال والعمل، (7.4٪)، (15.8٪)، (2.2٪) على التوالي للسنوات (70-1990) جدول (2)، جدول (9)، جدول (5)، وهذا يؤكد ما ذهبنا إليه سابقاً في أن عقد السبعينات شهد اعتماداً كاملاً على حجم الوفرة النسبية للمدخلات الإنتاجية وبالتالي فإن الإفراط في استخدام المدخل يقلل من الأثر التقني المتحقق في مسار النمو الصناعي.

ومفاد ما تم تقدم أن التوسع الشديد في عملية الاستخدام خلال السنوات (70-1975) ثم الضخ الاستثماري المطرد للسنوات (75-1980) ترك أثره واضحاً في بطء مساهمة التغير التقني الذي يتحدد بأثر الاقتصاد في المدخلات من جهة وارتفاع كفاءتها من جهة أخرى[1].

(1) عند أخذ اليابان كحالة للمقارنة، يلاحظ أن الاقتصاد الياباني استهلك عام 1984 حوالي (60٪) من المدخلات التي استهلكها عام 1983 لإنتاج الكمية نفسها من المنتجات الصناعية مما يؤكد حقيقة الوفر المتحقق الذي يبرزالارتفاع المطرد في إنتاجية العامل الكلية (TFP)، ينظر: محمود محمد داغر، مصدر سابق، ص 123.

جدول رقم (28)

معدلات النمو السنوية للقيمة المضافة (الناتج) ورأس المال والعمل في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (71-1990) (بالأسعار الثابتة لعام 1980)

عدد المشتغلين L	حجم رأس المال K	القيمة المضافة Q	السنوات
0.0539	0.3964	0.0791	1971
0.0435	0.2105	0.0408	1972
(0.0374)	0.1612	0.0398	1973
(0.0003)	0.1616	0.0349	1974
0.1684	0.1603	0.0898	1975
(0.0185)	0.1774	0.1108	1976
0.0363	0.1188	0.1415	1977
0.0068	0.1014	(0.0290)	1978
0.0498	0.0799	0.0835	1979
(0.0337)	0.0353	0.0632	1980
(0.0310)	0.0816	(0.0289)	1981
0.0212	0.0936	(0.0020)	1982
(0.0238)	0.0780	0.0047	1983
(0.0403)	0.0392	(0.0122)	1984
0.1052	0.0032	0.0562	1985
(0.0119)	(0.0003)	(0.0061)	1986
(0.0737)	(0.0012)	0.1419	1987
0.0542	(0.0130)	0.0103	1988
0.1004	(0.0140)	(0.0541)	1989
(0.0507)	0.0407	0.0233	1990

المصدر:

احتسبت معدلات النمو السنوية المركبة جميعاً من قبل الدارس بالاعتماد على الجداول (2)، (5)، (9).

باستخدام الصيغة الآتية:

$$Y_1 = Ae^{rt}$$

$$LnY = LnA + rt$$

$$r = \sqrt{X_1 \div X_0} - 1$$

$$r = \sqrt{236.4 \div 203} - 1 = 0.0791$$

- الاقواس تدل على قيم سالبة.

جدول رقم (29)

معدلات التغير التقني في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (71-1990)

السنوات	معدل التغير التقني
1971	(0.036)
1972	(0.026)
1973	0.016
1974	(0.003)
1975	(0.014)
1976	0.076
1977	0.099
1978	(0.056)
1979	0.045
1980	0.068
1981	(0.036)
1982	(0.033)
1983	(0.004)
1984	(0.006)
1985	0.014
1986	(0.001)
1987	0.171
1988	(0.008)
1989	(0.090)
1990	0.034
المتوسط	0.0105 (%1.05) (71-1990)

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى الجدول رقم (28) وفق الصيغة الآتية:

$$TFPG = 0.0791 - \{0.235(0.3965) + 0.392(0.0539)\} = (0.036)$$

- الأقواس تدل على قيم سالبة.

أما على صعيد معدلات التغير التقني لكل سنة جدول (29)، يلاحظ أنه حقق أعلى معدل عام 1987 إذ بلغ (17.1٪) بينما حقق أدنى معدل سالب في عام 1989.

ولغرض توكيد مساهمة التغير التقني في وتيرة النمو الصناعي المتحقق يسلط الضوء على حجم المساهمة النسبية لكل من المدخلات من جهة والتغير التقني من جهة أخرى في تحديد وتيرة النمو الصناعي[1] للسنوات (70-1990)، حيث يعكس الجدول (30) مساهمة مصادر النمو الرئيسة في النمو الصناعي في العراق، إذ تدلل النسب الواردة عن الحجم النسبي الأكبر لمدخل رأس المال في إطار مساهمته الإنمائية مقارنةً بمساهمة التغير التقني والعمل حيث كانت مساهمة الأخير ضئيلة نسبياً، وكان لرأس المال خلال السنوات(70-1990) النصيب النسبي الأوسع في التأثير على وتيرة النمو في قطاع الصناعة التحويلية، حيث بلغت حصته النسبية (50٪)، أما مدخل العمل فقد احتل الدور الأقل نسبياً في حجم مساهمته ضمن المدخلات الأولية إذ بلغت نسبة مساهمته (10.8٪)، أما التغير التقني فقد شكلت نسبة مساهمته (39٪) وهي المساهمة النسبية الثانية في النمو الصناعي بعد رأس المال.

(1) للتعرف على طريقة الاحتساب ينظر الملحق رقم (3)، حيث استخدمت العديد من البحوث التي تبنت مفهوم إنتاجية العامل الكلية (TFP) كتعبير عن التغير التقني لهذه الطريقة، ينظر في ذلك:
- Mieko N. & Charles H., "The Sources of Japanese Economic Growth 1955-1971", **The Review of Economic & Statistics**, v.LX, N. 3, 1978, P. 358.
- L.R. Christensen & D. Cumming, "Real Product real factor input & productivity in the Republic of Korea 1960-1973, "**Journal of development economics**, 8, 1981, P.297-300.

جدول رقم (30)

المساهمات النسبية لمدخلات الإنتاج والتغير التقني في نمو الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (70-1990)

(نسب مئوية)

السنوات	القيمة المضافة Q (1)	رأس المال K (2)	العمل L (3)	إجمالي المدخلات (4)	التغير التقني (5)
70-1990	7.4 (100)	3.7 (50)	0.8 (10.8)	4.5 (60.8)	2.9 (39.2)

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى جدول (2)، (5)، (9).

- (4) = (3) + (2)
- (5) = (4) – (1)
- النسب بين الأقواس تمثل متوسط النسبة المئوية للمساهمة.
- النسب خارج الأقواس تمثل متوسط حجم النمو النسبي المتحقق من النمو الإجمالي.

وهذا ما يعكس قدرة العراق على الاستيراد للمعدات الرأسمالية خاصةً خلال عقد السبعينات الذي اتسم استثماري كبير امتد أثره إلى عقد الثمانينات، فضلاً عن أن هنالك حالة لابد من الإشارة إليها وهي ميزة يشترك فيها العراق مع الكثير من الأقطار النامية، وهي أن معظم التطور في المعرفة الذي يجسد نمطاً أكثر تقدماً يرتبط بالقدرة الاستيرادية خاصةً للمكائن والمعدات وبالتالي فإن تدني قدرة العراق بعد عام 1981 على الاستيراد للمعدات الرأسمالية المتطورة قد تضعف من استمرارية مساهمة التقنية المتجسدة في هذه الأصول المستوردة[1] والتي ينتقل أثرها في مساهمة إنتاجية رأس المال، لكن تنامي قدرة العراق على الاستيراد خلال

(1) ينظر في ذلك:
- علي خضيرا مرزا، مصادر النمو في الصناعة التحويلية في العراق (بغداد: وزارة التخطيط، المركز القومي للتخطيط والتطوير الإداري)، دراسة رقم (101) غير منشورة، مطبوعة بالرونيو 1989، ص 28.
- احمد بريهي العلي، تقييم المردود الاقتصادي للاستثمار الصناعي في العراق، بغداد، دراسة في وزارة التخطيط، 1988، ص 5.
- محمود محمد داغر، مصدر سابق، ص 132.

عقد السبعينات ساهم بنسبة كبيرة في الحصة النسبية لرأس المال والبالغة (50٪) في التأثير على وتيرة النمو في قطاع الصناعة التحويلية.

ومن المفيد إجراء مقارنة للمساهمة النسبية للتغير التقني في قطاع الصناعة التحويلية في العراق مع دول أخرى (على الرغم من عدم تشابه سنوات المقارنة).

إذ يعكس الجدول (31) متوسط نسبة مساهمة التغير التقني في نمو القطاع الصناعي في الهند خلال السنوات (50-1980) والتي بلغت ما يقارب (40٪)، بينما بلغت مساهمة التغير التقني المعبر عنه بارتفاع مساهمة إنتاجية العامل الكلية (TFP) إلى ما يقارب النصف من نمو القطاع الصناعي في تايوان وهونك كونك، وهي نسب مرتفعة على الرغم من أن هذه الدول الثلاث تستخدم فنون إنتاج صناعي يساهم فيها العمل بنسبة مهمة، وهو دليل يتمحور في اتجاهين، الأول ارتفاع إنتاجية وحدة العمل المستخدمة، والثاني هو الاقتصاد في وحدة رأس المال المستخدمة.

وعند الانتقال إلى النمو الصناعي في كل من مصر وتركيا وسنغافورة، يلاحظ اعتماده على المساهمة النسبية العالية للمدخلات الأولية والوسيطة مقارنة بمساهمة التغير التقني، وكذلك الحال في كل من كوريا، يوغسلافيا، الفلبين.

أما متوسط المساهمة النسبية للتغير التقني في نمو قطاع الصناعة التحويلية في العراق لمدة (70-1990) البالغ (39.2٪) فهو مرتفع ويناظر المساهمات في الدول المشار إليها، وبالتالي فإن التغير التقني ساهم بنسبة مقبولة في النمو الصناعي في العراق.

جدول رقم (31)

المساهمات النسبية لمدخلات الإنتاج والتغير التقني في النمو الصناعي لدول مختارة

(نسب مئوية)

الدول	السنوات	مساهمة المدخلات الإجمالية	مساهمة التغير التقني
الهند	1980-50	60.9	39.1
تايوان	1970-55	46.4	53.6
هونك كونك	1970-55	53.5	46.5
الفلبين	1974-70	81	19
مصر	1979-73	87	13
تركيا	1976-63	87.6	12.4
كوزيا	1977-60	79.3	20.7
يوغسلافيا	1978-65	95.1	4.9
سنغافورة	1979-70	90.4	9.6

(1) المصدر: محمود محمد داغر، مصدر سابق، ص 140.

((- مساهمة الهند، تايوان، هونك كونك، الفلبين من:

- Yukio Ikemoto, "Technical Progress & Level of technology in Asian countries, 70-1980: A Translong Index Approach", **The Developing Economies** XXIV – 4, December 1986, P. 369.

- مساهمة مصر من:

- Heba Handoussa & Mieko Nishimize & Joh Page, "Productivity change in Egyptian public sector Industries after the opening, 73-1979', **Journal of Development Economies**, v. 20 N. 1, 1986, P. 62.

- مساهمة تركيا، يوغسلافيا، كوريا من:

- Mieko Nishimize & Sherman Robisnon, "Trade policies & productivity change in semi – industrialized countries", **Journal of Development Economies**, 16, 1984, P. 184.

- مساهمة سنغافورة من:

- Y – Tsao, "Growth without productivity, Singapore Manufacturing in the 70-1979", ((**Journal of Development Economies**, 18, 1985, P.30.

الاتجاه الثاني

لأغراض الملاءمة فقد تم اختيار مقياس لإنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$) بناءً على قياس التغير التقني(TC) مضافاً له الكفاءة (Efficiency).

تعتمد هذه الطريقة **قاعدة الإنتاج** بناءً على تبني الدراسة دوال الإنتاج وعليه:

ففي إطار استخدام قاعدة الإنتاج، فإن مرونة متغير التغير التقني كأحد مدخلات العملية الإنتاجية مضافاً له الكفاءة المتحصل عليها من خلال دالة الإنتاج (4-1) المقدرة قياسياً للسنوات (70-1990) التي حظيت بقبول إحصائي وقياسي واقتصادي أكبر، الأساس الذي يمكن الاعتماد عليه في تحديد إنتاجية العامل الكلية (TFP)، حيث تعكس هذه الطريقة مدى تأثير الكفاءة عبر الزمن على العملية الإنتاجية أي بمعنى آخر العلاقة بين الإنتاج (المخرجات) وعوامل الإنتاج (المدخلات).

فمن خلال المعادلة (4-1) المقدرة قياسياً للسنوات (70-1990) يتم استخراج معلمة (Parameter) متغير التغير التقني، والكفاءة (Efficiency) لغرض الوصول إلى إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$)، إذ يعكس الجدول (32) تدني معدل الكفاءة إذ بلغ (0.5٪ بالسالب)، بينما بلغ معدل (متوسط) التغير التقني (TC) وإنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$)، 2.8٪، 2.2٪ على التوالي، ومفاد ذلك هو تدني دور الكفاءة في العملية الإنتاجية عبر الزمن، لذا يظهر التغير التقني (TC) بشكل جليّ في التأثير على إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$).

وعند الانتقال إلى الجدول (33) الذي يبين المقارنة بين المقياسين اللذين تم استخدامهما في قياس (TFP)، يظهر مدى تقارب قيم إنتاجية العامل الكلية (TFP) كاتجاه عام، حيث تبنت الطريقة الأولى إنتاجية

العامل الكلية (TFPG) كمعبر عن التغير التقني(TC)، بينما تبنت الطريقة الثانية دور الكفاءة مع التغير التقني في قياس إنتاجية العامل الكلية $(TFP_{(1)})$.

جدول رقم (32)

إنتاجية العامل الكلية $(TFP_{(1)})$ من خلال التغير التقني (TC) والكفاءة (.Eff) في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1990-71)

$TFP_{(1)}$ (*)	CEFF.	TC	السنوات
-0.0375	-0.0657	0.0282	1971
-0.0305	-0.0588	0.0282	1972
0.0356	0.0073	0.0282	1973
0.0047	-0.0234	0.0282	1974
-0.0083	-0.0366	0.0282	1975
0.1220	0.0938	0.0282	1976
0.1684	0.1401	0.0282	1977
-0.0981	-0.1263	0.0282	1978
0.0786	0.0504	0.0282	1979
0.1275	0.0993	0.0282	1980
-0.0657	-0.0939	0.0282	1981
-0.0503	-0.0785	0.0282	1982
-0.0002	-0.0285	0.0282	1983
-0.0018	-0.0300	0.0282	1984
0.0292	0.0009	0.0282	1985
0.0048	-0.2339	0.0282	1986
0.2859	0.2577	0.0282	1987
-0.0137	-0.0420	0.0282	1988
-0.1517	-0.1799	0.0282	1989
0.0599	0.0316	0.0282	1990
0.0229	-0.0053	0.0282	المتوسط
%2.2	(%0.5-)	%2.8	

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى تقدير الدالة (4-1).

(*) $TFP_{(1)} = TC + EFF$

جدول رقم (33)

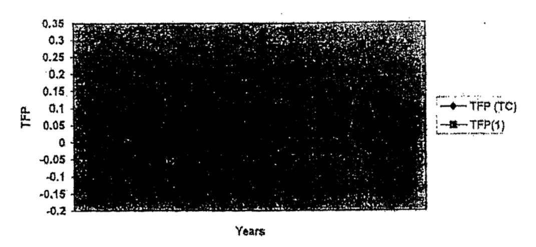
إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$) في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1971-1990)

السنوات	TFP (TC)	$TFP_{(1)}$
1971	(0.036)	(0.037)
1972	(0.026)	(0.030)
1973	0.016	0.035
1974	(0.003)	0.004
1975	(0.014)	(0.008)
1976	0.076	0.122
1977	0.099	0.168
1978	(0.056)	(0.098)
1979	0.045	0.078
1980	0.068	0.127
1981	(0.036)	(0.065)
1982	(0.033)	(0.050)
1983	(0.004)	(0.0002)
1984	(0.006)	(0.001)
1985	0.014	0.029
1986	(0.001)	0.004
1987	0.171	0.285
1988	(0.008)	(0.013)
1989	(0.090)	(0.151)
1990	0.034	0.059
المتوسط	(%1.05) 0.0105	0.0229 %2.2

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى الجداول (29)، (32).

- الاقواس تدل على قيم سالبة.

شكل رقم (25) مقارنة بين (TFP)، (New $TFP_{(1)}$)



المصدر: من عمل الدارس.

إضافة لما تقدم فإن الشكل رقم (25) يعكس مدى التقارب في منحنى (TFP) المعبر عن التغير التقني (TC) وفق المقياس الأول، ومنحنى (TFP) وفق المقياس الثاني الذي يرمز له (New $TFP_{(1)}$)، حيث أن تحرك المنحنيين جاء باتجاه متقارب، وقد يعزى سبب التباين البسيط بين المنحنيين إلى أن الدراسة تبنت الإطار التجميعي (Aggregate) فهنالك ثمة عوامل خارجية قد تؤثر على العملية الإنتاجية ولا يمكن تفسيرها لأنها خارج نطاق النموذج.

- التقدير الثاني لدالة الإنتاج:

بعد قياس إنتاجية العامل الكلية $TFP_{(1)}$ والتغير التقني (TC) بموجب اتجاهين، أظهرت نتائج القياس مدى تقارب قيم إنتاجية العامل الكلية TFP كاتجاه عام، وهذا ما يعكسه الجدول (33) بغية الوصول إلى تقديرات قد تكون أفضل في قياس إنتاجية العامل الكلية TFP، تم تقدير دالة الإنتاج من خلال إضافة عنصر الزمن (T) إلى عنصري العملية الإنتاجية

(العمل ورأس المال)[1]، ((ينظر في ذلك الجزء الخاص بتقديرات دالة الإنتاج في العراق)).

$$LnQ = a + a_1 LnK + a_2 LnL + a_3 T + a_4 LnKT + a_5 LnLT$$

$$LnQ = 11.006 + 0.021 KnK + 1.342 KnL + 1.125 T$$

$$- 0.001 LnKT - 0.085 LnKT ....(3-4)$$

	Variable	Coefficient	Standard Error	T-stat
Constant	α	-11.006	7.145	-1.54
Ln K	α_1	0.021	0.140	0.14
Ln L	α_2	1.342	0.645	2.07
T	α_3	1.125	0.631	1.78
Ln KT	α_4	-0.001	0.014	-0.08
Ln LT	α_5	-0.085	0.050	-1.70

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى نتائج التقدير.

أظهرت نتائج التقدير للدالة (4-3) ما يأتي:

1. مرونة الناتج لمدخل رأس المال بلغت (0.02) وهي ضعيفة قياساً بمرونة المدخل في الدالة (4-1) حيث بلغت (0.23).
2. ضعف معلمات (Parameters) عنصري (رأس المال في الزمن LnKT والعمل في الزمن LnLT) إذ بلغت (0.001)، (0.085) على التوالي فضلاً عن ظهورها بإشارة سالبة.
3. ظهرت نتائج قياس إنتاجية العامل الكلية TFP(2) من خلال التغير في الكفاءة (EFFC) والتغير التقني (TC) جدول (34) على النحو الآتي:

(1) Tim C., D, S. Prasade Rao, George E. Battese, **An Introduction to Efficiency and Productivity analysis**, OP.-cit, P.235-239.

جدول رقم (34)

إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(2)}$) في قطاع الصناعة التحويلية في العراق للسنوات (1971-1990) بموجب التقدير الثاني لدالة الإنتاج

$TFP_{(2)}$	EFFC	TC	السنوات
1.0187	0.928175	1.09753	1971-70
1.012549	0.930802	1.087824	1972-71
1.090308	1.009344	1.080214	1973-72
1.054503	0.970584	1.086462	1974-73
1.022902	0.952746	1.073636	1975-74
1.185166	1.127045	1.051569	1976-75
1.224726	1.168394	1.048213	1977-76
0.922512	0.870074	1.060268	1978-77
1.107024	1.059561	1.044795	1979-78
1.156874	1.110769	1.041507	1980-79
0.957271	0.905647	1.057002	1981-80
0.965217	0.912884	1.057327	1982-81
1.017745	0.965334	1.054293	1983-82
1.020014	0.96213	1.060162	1984-83
1.054014	1.001254	1.052694	1985-84
1.014683	0.969442	1.046667	1986-85
1.400015	1.347187	1.039214	1987-86
1.01289	0.957994	1.057303	1988-87
0.854274	0.812117	1.05191	1989-88
1.079133	1.040727	1.036903	1990-89
1.058526	1.000111	1.059275	المتوسط
(%105.8)	(%100.01)	(%105.9)	

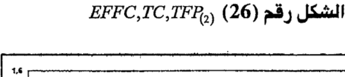
المصدر: من عمل الدارس.

(*) $EFFC \times TC = TFP_{(2)}$

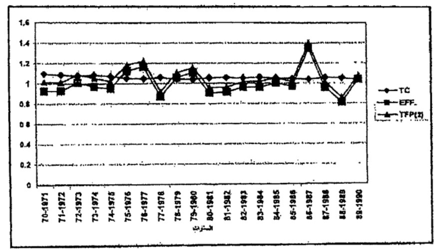
يعكس الجدول (34) تحسين إنتاجية العامل الكلية $TFP_{(2)}$ من خلال مساهمة تغير الكفاءة التقنية (Technical efficiency change)، والتغير التقني (TC) (الشكل 25)، حيث بلغ متوسط (معدل Average) $TFP_{(2)}$ (105.8٪)، والتغير في الكفاءة التقنية والتغير التقني (100٪) (105.9٪) على التوالي.

ويلاحظ من ذلك أن للتغير التقني تأثيراً واضحاً في نمو ($TFP_{(2)}$) للسلسلة الزمنية (71-1990)، فضلاً عن ذلك فإن متوسط التغير التقني للفترة (71-1979) بلغ (107.0٪)، بينما بلغ المتوسط للفترة (80-1990) (105.0٪)، مما يؤكد على أن عقد السبعينات اتسم بتوسع شديد في عملية الاستخدام إضافة إلى الضخ الاستثماري المطرد نتيجة زيادة الموارد المالية المتأتية من قطاع النفط والتي ساعدت على تمويل المشاريع والأنشطة الصناعية عموماً مما أدى إلى زيادة فعالية قطاع الصناعة التحويلية باعتباره جزء من القطاع الصناعي في العراق.

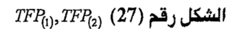
كما أن الضخ الاستثماري هذا انتقل أثره إلى عقد الثمانينات ولكن بدرجة أقل نتيجة ظروف الحرب خلال تلك الحقبة الزمنية.



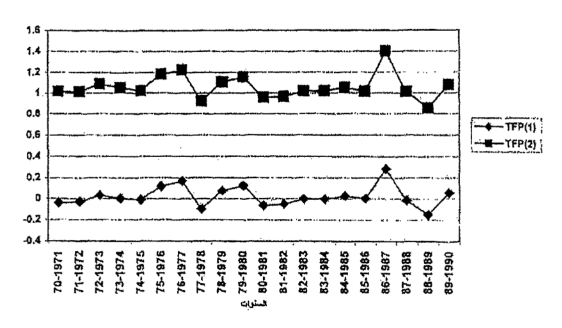
الشكل رقم (26) $EFFC,TC,TFP_{(2)}$



المصدر: من عمل الدارس.



الشكل رقم (27) $TFP_{(1)}, TFP_{(2)}$



المصدر: من عمل الدارس.

ومن خلال المقارنة نتائج قياس إنتاجية العاملة الكلية TFP للتقديرات السالفة الذكر $TFP_{(1)}$، $TFP_{(2)}$، يتضح أن إنتاجية العامل الكلية $TFP_{(2)}$ كانت أفضل تقدير من مثيلتها، وهذا ما يعكسه الشكل (27) وذلك جاء نتيجة للتغير في الكفاءة والتغير التقني.

2-4 المبحث الثاني: تحليل مسار النمو السلوكي (Behavioral) لمتغيرات الصناعة التحويلية في الإمارات العربية المتحدة للسنوات (1986-1999):

يناقش هذا الجزء عملية قياس وتحليل إنتاجية العامل الكلية (TFP)، والتغير التقني (TC)، وحسب توفر البيانات عن قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات.

وتشمل البيانات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات المستخدمة التي تم اعتمادها في بناء السلسلة الزمنية المناسبة للتقدير القياسي على المخرجات كمتغير تابع (Dependent)، والمدخلات كمتغير مسفر (Explanatory)، وهي:

1. القيمة المضافة (الناتج) (Q) (بالأسعار الثابتة لعام 1986).
2. العمل (عدد العاملين) (L).
3. مخزون رأس المال (حجم رأس المال) (K) (بالأسعار الثابتة لعام 1986).

وباستخدام البيانات الخاصة بمدخلات ومخرجات الصناعة التحويلية الإماراتية، فقد جرى تقدير الدوال الآتية:

حجم رأس المال K	عدد العمال L	القيمة المضافة Q	السنوات
57975.74	51220	1953.7	1986
57291.19	36617	2092.648	1987
59955.74	61165	2100.068	1988
63055.56	61770	2219.797	1989
63240.36	66530	2372.431	1990
61029.99	67250	2184.507	1991
64137.59	81160	2317.241	1992
72220.26	85590	2568.397	1993
78278.57	100454	2826.749	1994
81895.68	100960	2991.931	1995
81878.49	101161	3657.801	1996
88809.73	101363	4670.484	1997
110504.4	101565	5672.847	1998
105632.6	101768	5602.606	1999

- التقدير الأول لدالة الإنتاج:

$$KnQ = A + a_1 LnK + a_2 LnL + \lambda T$$

$$LnQ = 3.0396 + 1.370 LnK + 0.414 LnL - 0.042T .....(4-4)$$

$$t = (-0.70)(4.32)(-2.55)(1.90)$$

$$\overline{R}^2 = -0.95$$

$$F = 105.47$$

$$D.W = 1.769$$

إذ يمثل:

Q القيمة المضافة (بالأسعار الثابتة لعام 1986) للسنوات (86-1999).

K رصيد رأس المال لنفس الفترة.

L عدد العمال لنفس الفترة.

λ معدل التغير التقني.

T الزمن.

أظهرت نتائج التقدير للدالة (4-7) ما يأتي:

1. ظهور معلمة الزمن (T) بإشارة موجبة.
2. يعكس اختبار t معنوية المعلمات المقدرة باستثناء عنصر العمل (L) حيث بلغت قيمة (t) المحتسبة (Calculated t) (4.32، -2.55، 1.90) لكل من معلمة رأس المال، العمل، التغير التقني على التوالي.
3. قوة اختبار $\bar{R}^2$ والذي يعكس القدرة التفسيرية للمتغيرات المستقلة.

الاتجاه الأول

من خلال المعادلة المقدرة (4-4) قياسياً للسنوات (86-1999) ومعدلات النمو السنوية لكل من القيمة المضافة (الناتج) (Q) ورأس المال (K) والعمل (L) للسلسلة الزمنية 1986، 1999 يتم استخراج مساهمة التغير التقني(TC) ومساهمة المدخلات الأخرى فضلاً عن ذلك سيجري استخراج معدل النمو السنوي للتغير التقني بالاعتماد على معدلات النمو السنوية للقيمة المضافة والمدخلات الأولية الواردة في الجدول (35).

إن معدل التغير التقني (TFPG) يساوي الفرق بين معدل نمو القيمة المضافة ومجموع معدلات نمو المدخلات الموزونة بمساهماتها النسبية (مرونة الناتج للمدخل):

$$TFPG = r_Q - \{E_K(r_K) + E_L(r_L)\}$$

حيث يمثل:

TFPG معدل التغير التقني (معدل إنتاجية العامل الكلية).

r_L, r_K, r_Q معدلات نمو كل من القيمة المضافة (الناتج)، رأس المال، العمل، على التوالي.

E_L, E_K مرونات الناتج لرأس المال، العمل، على التوالي.

ولغرض احتساب معدل التغير التقني لكل سنة ضمن السلسلة (86-1999) تعتمد الدالة المقدرة (4-4).

$$LnQ = 3.039 + 1.370LnK - 0.414LnL$$

يعكس الجدول (36) معدل التغير التقني المحتسب لكل سنة من سنوات الدراسة وللمدة (87-1999) بالاعتماد على الدالة المقدرة سابقاً لنفس المدة لإظهار مدى التغير الحاصل في معدل التغير التقني.

إن أهم ملاحظة يمكن مشاهدتها من المعدلات المحتسبة هو التدني النسبي لمعدل التغير التقني للسنوات جميعاً مقارنة بمعدلات النمو المتحققة للمدخلات، إذ أن متوسط معدل التغير التقني للمدة (87-1999) بلغ (2.2٪)، بينما بلغت معدلات النمو السنوية المركبة للقيمة المضافة، وخزين رأس المال والعمل، (8.2٪)، (4.9٪)، (6.9٪) على التوالي للسنوات (86-1999) جدول (13)، جدول (17)، جدول (15)، وهذا يؤكد مدى الاعتماد

على حجم الوفرة النسبية للمدخلات الإنتاجية أي الإفراط في استخدام المدخل يقلل من الأثر التقني المتحقق في مسار النمو الصناعي.

أما على صعيد معدلات التغير التقني لكل سنة جدول (36)، يلاحظ أنه حقق أعلى معدل عام 1996 إذ بلغ (10.6٪) بينما حقق أدنى معدل سالب في عام 1998.

ولغرض توكيد مساهمة التغير التقني في وتيرة النمو الصناعي المتحقق يسلط الضوء على حجم المساهمة النسبية لكل من المدخلات من جهة والتغير التقني من جهة أخرى في تحديد وتيرة النمو الصناعي[1] للسنوات (86-1999)، حيث يعكس الجدول (37) مساهمة مصادر النمو الرئيسة في النمو الصناعي في الإمارات، إذ تدلل النسب الواردة عن الحجم النسبي الأكبر للتغير التقني في إطار مساهمته الإنمائية مقارنةً بمدخل رأس المال والعمل حيث كانت مساهمة الأخير ضئيلة جداً (بإشارة سالبة)، إن هذا التباين في نسب المدخلات والتغير التقني قد يكون نتيجة ضعف معلمة (مرونة) عنصر العمل في المعادلة المقدرة (4-4).

---

(1) للتعرف على طريقة الاحتساب ينظر الملحق رقم (3)، حيث استخدمت العديد من البحوث التي تبنت مفهوم إنتاجية العامل الكلية (TFP) كتعبير عن التغير التقني لهذه الطريقة، ينظر في ذلك:

- Mieko N. & Charles H., op – cit, P.358.
- L.R. Christensen & D. Cumming op-ci., P. 297-300.

جدول رقم (36)

معدل التغير التقني في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات للسنوات (87-1999)

السنوات	معدل التغير التقني	
1987	(0.0208)	
1988	0.0913	
1989	(0.0048)	
1990	0.0474	
1991	(0.0140)	
1992	0.0362	
1993	(0.0198)	
1994	0.0272	
1995	(0.0014)	
1996	0.1062	
1997	0.0735	
1998	(0.0556)	
1999	0.0247	
المتوسط	0.0223	%2.2 (87-1999)

المصدر:

- من عمل الدارس بالاستناد إلى الجدول (35) وفق الصيغة المتبعة في العراق جدول (29).
- الأقواس تدل على قيم سالبة.

جدول رقم (37)

المساهمات النسبية لمدخلات الإنتاج والتغير التقني في نمو الصناعة التحويلية في الإمارات للسنوات (86-1999)

(نسب مئوية)

السنوات	القيمة المضافة Q (1)	رأس المال K (2)	العمل L (3)	إجمالي المدخلات (4)	التغير التقني (5)
86-1999	(100) 8.2	(81.1) 6.71	(-34.8) -2.8	(46.3)3.91	(53.7) 4.29

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى جدول (13)، (15)، (17).

- (4) = (3) + (2)
- (5) = (4) – (1)
- النسب بين الأقواس تمثل متوسط النسبة المئوية للمساهمة.
- النسب خارج الأقواس تمثل متوسط حجم النمو النسبي المتحقق من النمو الإجمالي.

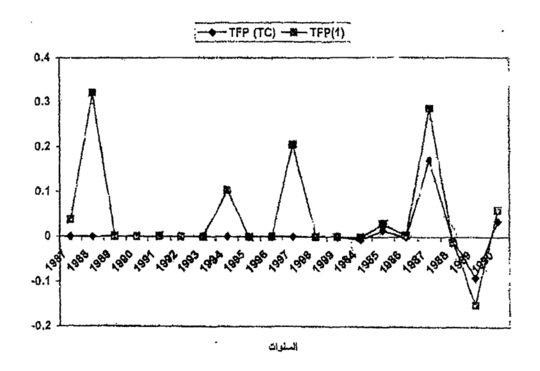
الاتجاه الثاني

من خلال المعادلة (4-4) قياسياً للسنوات (86-1999) يتم استخراج معلمة (Parameter) متغير التغير التقني، والكفاءة (Efficiency) لغرض الوصول إلى إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$)، إذ يعكس الجدول (38) تدني دور الكفاءة في العملية الإنتاجية عبر الزمن، حيث بلغ معدل الكفاءة (0.29٪ بالسالب) بينما بلغ معدل (متوسط) التغير التقني (TC) وإنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$)، (4.2٪)، (3.9٪) على التوالي، ومفاد ذلك هو تأثير دور التغير التقني في العملية الإنتاجية عبر الزمن، لذا يظهر التغير التقني بشكل جليّ في التأثير على إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$).

وعند الانتقال إلى الجدول (39) الذي يبين المقارنة بين المقياسين اللذان تم استخدامهما في قياس (TFP)، يظهر مدى تقارب قيم إنتاجية

العامل الكلية (TFP) كاتجاه عام، حيث تبنت الطريقة الأولى معدل إنتاجية العامل الكلية (TFPG) كمعبر عن التغير التقني(TC)، بينما تبنت الطريقة الثانيـة دور الكفـاءة مـع التغيـر التقنـي فـي قيـاس إنتاجيـة العامـل الكليـة .($TFP_{(1)}$)

شكل رقم (28) مقارنة بين ((TFP (TC)، ($New\ TFP_{(1)}$)



المصدر: من عمل الدارس.

إضافة لمـا تقـدم فـإن الشـكل رقـم (28) يعكـس مـدى التقـارب فـي منحنى (TFP) المعبر عن التغير التقني (TC) وفق المقياس الأول، ومنحنـى (TFP) وفق المقياس الثاني الذي يرمز لـه (($New\ TFP_{(1)}$)، حيـث أن تحـرك المنحنيـان جـاء باتجـاه متقـارب، وقـد يعـزى سـبب التبـاين البسـيط بـين المنحنيان إلى أن الدراسة تبنت الإطار التجميعي (Aggregate) فهنالك ثمة عوامل خارجية قد تؤثر على العملية الإنتاجية ولا يمكن تفسيرها لأنها خارج نطاق النموذج.

إن التحسن الطفيف الذي حققته إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$) والتي بلغ معدل نموها (3.9٪) جاء نتيجة تأثير التغير التقني وهذا ما يعكسه الجدول (38).

جدول رقم (38)

إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$) من خلال التغير التقني (TC) والكفاءة (.EFF) في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات للسنوات (1999-1987)

السنوات	TC	CEFF.	$TFP_{(1)}$ (*)
1987	0.0429	-0.084	-0.0411
1988	0.0429	0.0967	0.1396
1989	0.0429	-0.047	-0.0041
1990	0.0429	0.045	0.0879
1991	0.0429	-0.0639	-0.021
1992	0.0429	0.0224	0.0653
1993	0.0429	-0.0679	-0.025
1994	0.0429	0.0072	0.0501
1995	0.0429	-0.0366	0.0063
1996	0.0429	0.1342	0.1771
1997	0.0429	0.0868	0.1297
1998	0.0429	-0.1369	-0.094
1999	0.0429	0.0062	0.0491
المتوسط	0.0429	-0.0029	0.0399
	(%4.2)	(%0.29-)	(%3.9)

المصدر:

من عمل الدارس بالاستناد إلى تقدير الدالة (4-4).

(*) $TFP_{(1)} = TC + EFF$

جدول رقم (39)

إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$) في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات للسنوات (1987-1999)

السنوات	TFP(TC)	$TFP_{(1)}$
1987	(0.0208)	(0.0411)
1988	0.0913	0.1396
1989	(0.0048)	(0.0041)
1990	0.0474	0.0879
1991	(0.0140)	(0.021)
1992	0.0362	0.0653
1993	(0.0198)	(0.025)
1994	0.0272	0.0501
1995	(0.0014)	0.0063
1996	0.1062	0.1771
1997	0.0735	0.1297
1998	(0.0556)	(0.094)
1999	0.0247	0.0491
المتوسط	%2.2	%3.9

المصدر:

- من عمل الدارس بالاستناد إلى الجدول (36)، (38).
- الأقواس تدل على قيم سالبة.

- التقدير الثاني لدالة الإنتاج:

ضمن هذا الجزء سيتم قياس إنتاجية العامل الكلية TFP، من خلال تقدير دالة الإنتاج بعد إضافة عنصر الزمن (T) إلى عنصري العملية الإنتاجية (العمل ورأس المال)(1).

$$LnQ = a + a_1LnK + a_2LnL + a_3T + a_4LnKT + a_5LnLT$$

$$LnQ = 11.287 - 0.166LnK - 0.176LnL - 1.133T$$

$$+ 0.098LnKT + 0.007LnLT ....(5-4)$$

	Variable	Coefficient	Standard Error	T-stat
Constant	α	11.287	10.334	1.09
*Ln*K	α_1	0.166−	1.040	0.15-
*Ln*L	α_2	0.176−	0.248	0.70-
T	α_3	0.133−	0.819	1.38-
*Ln*KT	α_4	0.098	0.065	1.51
*Ln*LT	α_5	0.007	0.040	0.18

أظهرت نتائج التقدير للدالة (4-5) ما يأتي:

1. ضعف مرونة الناتج لمدخل رأس المال إذ بلغت (0.166 بالسالب) بينما بلغت مرونة الناتج لنفس المدخل في الدالة (4-4) (1.370)، أما مرونة مدخل العمل فهي ظهرت بإشارة سالبة في الدالتين (4-4)، (4-5) إذ بلغت (0.414 بالسالب)، (0.176 بالسالب) على التوالي.

(1) Tim C., D, S. Prasade Rao, George E. Battese, **An Introduction to Efficiency and Productivity analysis**, OP.-cit, P.235-239.

2. تحسن معلمات (Parameters) عنصري (رأس المال في الـزمن LnKT والعمل في الزمن LnLT) إذ بلغت (0.098)، (0.007) على التوالي وهذا عكس ما جرى في العراق وقطر.
3. ظهرت نتائج قياس إنتاجية العامل الكلية $TFP_{(2)}$ من خـلال التغيـر فـي الكفاءة (EFFC) والتغير التقني (TC) جدول (40) على النحو الآتي:

جدول رقم (40)

إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(2)}$) في قطاع الصناعة التحويلية في الإمارات للسنوات (1987-1999) بموجب التقدير الثاني لدالة الإنتاج

$TFP_{(2)}$	EFFC	TC	السنوات
1.01311	0.98266	1.030987	1987-86
1.0821	1.04935	1.03121	1988-87
1.04786	1.00842	1.039111	1989-88
1.0769	1.0345	1.040986	1990-89
0.93809	0.897	1.045808	1991-90
1.05958	1.01706	1.041807	1992-91
1.04097	0.98924	1.052293	1993-92
1.05965	0.99726	1.062561	1994-93
1.02342	0.95419	1.072554	1995-94
1.21012	1.13864	1.062777	1996-95
1.16974	1.09424	1.068998	1997-96
0.96847	0.87816	1.10284	1998-97
1.04213	0.94317	1.104923	1999-98
1.0563 (%105.63)	0.9987 (%99.87)	1.0582 (%105.82)	المتوسط

المصدر:

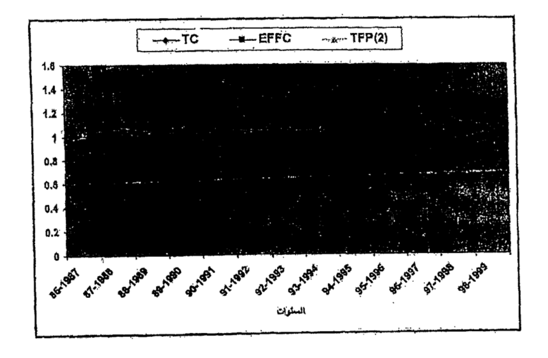
- من عمل الدارس.

(*) $EFFC \times TC = TFP_{(2)}$

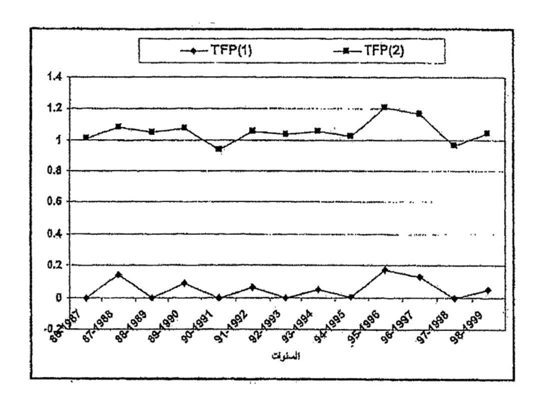
يعكس الجدول (40) تحسن إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(2)}$) من خلال مساهمة التغير التقني (TC) ومن ثم تغير الكفاءة التقنية (Technical Efficiency Change)، (الشكل 28)، حيث بلغ متوسط (معدل Average) $TFP_{(2)}$ (105.63٪)، والتغير التقني (105.8٪)، والتغير في الكفاءة التقنية (99.8٪).

ويلاحظ من ذلك أن للتغير التقني تأثير واضح في نمو ($TFP_{(2)}$) للسلسلة الزمنية (87-1999)، فضلاً عن ذلك فإن متوسط التغير التقني للفترة (87-1999) بلغ (103٪) بينما بلغ المتوسط للفترة (93-1999) (107٪).

الشكل رقم (29) EFFC, TC, $TFP_{(2)}$



الشكل رقم (30) $TFP_{(1)}$, $TFP_{(2)}$



المصدر: الشكل رقم (29)، (30) من عمل الدارس.

ومـن خـلال مقارنـة نتـائج قيـاس إنتاجيـة العامـل الكليـة (TFP) للتقديرات السالفة الذكر $TFP_{(1)}$، $TFP_{(2)}$ يتضح أن إنتاجية العامل الكليـة $TFP_{(2)}$ كانت أفضل تقدير وهذا ما يعكسـه الشـكل (30)، وذلـك جـاء نتيجـة تطور التغير التقني (TC) بشكل ملحوظ، يلاحظ الشكل رقم (29).

4-3 المبحث الثالث: تحليل مسار النمو السلوكي (Behavioral) لمتغيرات الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1986-1999):

يناقش هذا الجزء عملية قياس وتحليل إنتاجية العامل الكلية (TFP)، والتغير التقني (TC) في قطاع الصناعة التحويلية العُمانية، حيث تشمل البيانات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات المستخدمة التي تم اعتمادها في بناء السلسلة الزمنية المناسبة للتقدير القياسي على المخرجات كمتغير تابع (Dependent)، والمدخلات كمتغير مسفر (Explanatory)، وهي:

1. القيمة المضافة (الناتج) (Q) (بالأسعار الثابتة لعام 1986).
2. العمل (عدد العاملين) (L).
3. مخزون رأس المال (حجم رأس المال) (K) (بالأسعار الثابتة لعام 1986).

وباستخدام البيانات الخاصة بمدخلات ومخرجات الصناعة التحويلية العُمانية، فقد جرى تقدير الدوال الآتية:

السنوات	القيمة المضافة Q	عدد العمال L	حجم رأس المال K
1986	270	2556	6764.504
1987	263.8763	1462	7183.147
1988	314.4787	990	8703.435
1989	324.3688	1716	8669.948
1990	270.9986	3199	8302.221
1991	337.6205	2943	10091.16
1992	389.9311	2009	11210.13
1993	474.0227	2163	13247.7
1994	508.5612	2222	14479.73
1995	573.7168	2335	15384.29
1996	511.6341	2381	15317.53
1997	531.862	1428	17284.17
1998	641.63	2476	22274.81
1999	597.0678	2525	20956.15

- التقدير الأول لدالة الإنتاج:

$$KnQ = A + a_1 LnK + a_2 LnL + \lambda T$$

$$LnQ = 5.465 + 1.247 LnK + 0.010 LnL - 0.041T .....(6-4)$$

$$t = (-1.90)(4.10)(0.15)(-1.44)$$

$$\overline{R}^2 = -0.95$$

$$F = 94.038$$

$$D.W = 1.36$$

إذ يمثل:

Q القيمة المضافة (بالأسعار الثابتة لعام 1986) للسنوات (86-1999).

K رصيد رأس المال لنفس الفترة.

L عدد العمال لنفس الفترة.

λ معدل التغير التقني.

T الزمن.

اظهرت نتائج التقدير للدالة (4-6) ما يأتي:

1. ظهور معلمة الزمن (T) بإشارة سالبة.
2. قوة اختبار t لعنصر رأس المال.
3. قوة اختبار $\overline{R}^2$ والذي يعكس القدرة التفسيرية للمتغيرات المستقلة.

الاتجاه الأول

من خلال المعادلة (4-6) المقدرة قياسياً للسنوات (86-1999) ومعدلات النمو السنوية لكل من القيمة المضافة (الناتج) (Q) ورأس المال (K) والعمل (L) للسلسلة الزمنية 1986، 1999 يتم استخراج مساهمة التغير التقني(TC) ومساهمة المدخلات الأخرى فضلاً عن ذلك سيجري استخراج معدل النمو السنوي للتغير التقني بالاعتماد على معدلات النمو السنوية للقيمة المضافة والمدخلات الواردة في الجدول (41).

إن معدل التغير التقني (TFPG) يساوي الفرق بين معدل نمو القيمة المضافة ومجموع معدلات نمو المدخلات الموزونة بمساهماتها النسبية (مرونة الناتج للمدخل).

$$TFPG = r_Q - \{E_K(r_K) + E_L(r_L)\}$$

حيث يمثل:

TFPG معدل التغير التقني (معدل إنتاجية العامل الكلية).

r_L, r_K, r_Q معدلات نمو كل من القيمة المضافة (الناتج)، رأس المال، العمل، على التوالي.

E_L, E_K مرونات الناتج لرأس المال، العمل، على التوالي.

ولغرض احتساب معدل التغير التقني لكل سنة ضمن السلسلة (86-1999) تعتمد الدالة المقدرة (4-6).

$$LnQ = 5.465 + 1.247 LnK - 0.010 LnL$$

يعكس الجدول (42) معدل التغير التقني المحتسب لكل سنة من سنوات الدراسة وللمدة (87-1999) بالاعتماد على الدالة المقدرة سابقاً لنفس المدة لإظهار مدى التغير الحاصل في معدل التغير التقني.

إن أهم ملاحظة يمكن مشاهدتها من المعدلات المحتسبة هو التدني النسبي لمعدل التغير التقني للسنوات جميعاً مقارنة بمعدلات النمو المتحققة للمدخلات، إذ أن متوسط معدل التغير التقني للمدة (87-1999) بلغ (-2.4٪)، بينما بلغت معدلات النمو السنوية المركبة للقيمة المضافة، وخزين رأس المال والعمل، (7.2٪)، (9.1٪)، (1.9٪) على التوالي للسنوات (86-1999) جدول (19)، جدول (23)، جدول (21)، وهذا يؤكد مدى الاعتماد على حجم الوفرة النسبية للمدخلات الإنتاجية أي الإفراط في استخدام المدخل يقلل من الأثر التقني المتحقق في مسار النمو الصناعي.

أما على صعيد معدلات التغير التقني لكل سنة جدول (42)، يلاحظ أنه حقق أعلى معدل عام 1995 إذ بلغ (2.3٪) بينما حقق أدنى معدل سالب في عام 1998.

ولغرض توكيد مساهمة التغير التقني في وتيرة النمو الصناعي المتحقق يسلط الضوء على حجم المساهمة النسبية لكل من المدخلات من جهة والتغير التقني من جهة أخرى في تحديد وتيرة النمو الصناعي[1] للسنوات (86-1999)، حيث يعكس الجدول (43) مساهمة مصادر النمو الرئيسة في النمو الصناعي في الإمارات، إذ تدلل النسب الواردة عن الحجم النسبي الأكبر للتغير التقني في إطار مساهمته الإنمائية مقارنةً بمدخل العمل ورأس المال حيث كانت مساهمة الأخير ضئيلة جداً (بإشارة سالبة)، إن هذا التباين في نسب المدخلات والتغير التقني قد يكون نتيجة ضعف معلمة (مرونة) عنصر العمل في المعادلة المقدرة (4-6).

(1) للتعرف على طريقة الاحتساب ينظر الملحق رقم (4)، حيث استخدمت العديد من البحوث التي تبنت مفهوم إنتاجية العامل الكلية (TFP) كتعبير عن التغير التقني لهذه الطريقة، ينظر في ذلك:
- Mieko N. & Charles H., op – cit, P.358.
- L.R. Christensen & D. Cumming op-ci., P. 297-300.

جدول رقم (41)

معدلات النمو السنوية للقيمة المضافة (الناتج) ورأس المال والعمل في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (87-1999) (بالأسعار الثابتة لعام 1986)

السنوات	القيمة المضافة Q	حجم رأس المال K	عدد المشتغلين L
1987	-0.01141	0.03048	-0.2437
1988	0.09168	0.100748	-0.17711
1989	0.015603	-0.00193	0.316561
1990	-0.08596	-0.02144	0.365364
1991	0.116171	0.102487	-0.04085
1992	0.074681	0.053986	-0.17378
1993	0.102569	0.087089	0.03762
1994	0.035791	0.045466	0.013547
1995	0.062129	0.030762	0.025112
1996	-0.05565	-0.00217	0.009802
1997	0.019576	0.062258	-0.22557
1998	0.098355	0.135227	0.316774
1999	-0.03535	-0.03005	0.009847

المصدر:

احتسبت معدلات النمو السنوية المركبة جميعاً من قبل الدارس بالاعتماد على الجداول (19، 21، 23) باستخدام الصيغة الآتية:

$$Y_1 = Ae^{rt}$$

$$LnY = LnA + rt$$

$$r = \sqrt{X_1 \div X_0} - 1$$

$$r = \sqrt{263.8763/270} - 1 = -0.01141$$

جدول رقم (42)

معدل التغير التقني في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1999-87)

السنوات	معدل التغير التقني	
1987	-0.04698	
1988	-0.03218	
1989	0.014839	
1990	-0.06288	
1991	0.01122	
1992	0.009098	
1993	-0.00641	
1994	-0.02104	
1995	0.023517	
1996	-0.05304	
1997	-0.0558	
1998	-0.07344	
1999	0.002025	
المتوسط	-0.02412	-2.4% (1999-87)

المصدر:

- من عمل الدارس بالاستناد إلى الجدول رقم (41) وفق الصيغة المتبعة في العراق جدول (29).

جدول رقم (43)

المساهمات النسبية لمدخلات الإنتاج والتغير التقني في نمو الصناعة التحولية في عُمان للسنوات (86-1999)

(نسب مئوية)

السنوات	القيمة المضافة Q (1)	رأس المال K (2)	العمل L (3)	إجمالي المدخلات (4)	التغير التقني (5)
1999-86	(100) 7.2	(157) 11.34	(0.263) 0.019	(157.263) 11.359	(-57 263) -4.159

المصدر: من عمل الدارس بالاستناد إلى جدول (19)، (23)، (21).

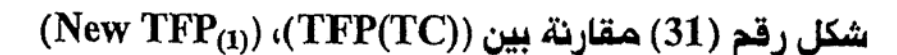
- (4) = (3) + (2)
- (5) = (4) – (1)
- النسب بين الأقواس تمثل متوسط النسبة المئوية للمساهمة.
- النسب خارج الأقواس تمثل متوسط حجم النمو النسبي المتحقق من النمو الإجمالي.

الاتجاه الثاني

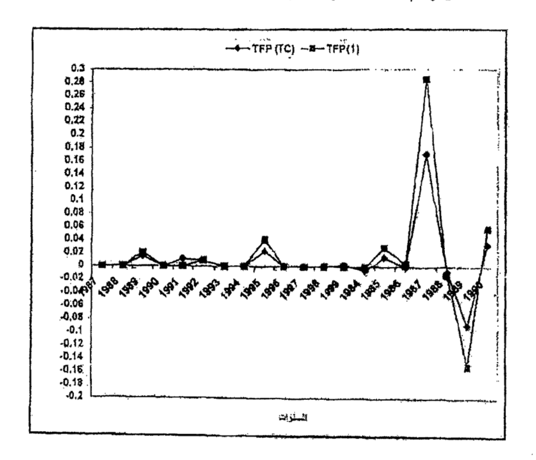
من خلال المعادلة (4-6) المقدرة قياسياً للسنوات (86-1999) يتم استخراج معلمة (Parameter) متغير التغير التقني، والكفاءة (Efficiency) لغرض الوصول إلى إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$)، إذ يعكس الجدول (44) تدني دور كل من التغير التقني والكفاءة في العملية الإنتاجية عبر الزمن، حيث بلغ معدل التغير التقني (4.1٪ بالسالب)، ومعدل الكفاءة (0.5٪ بالسالب) الأمر الذي أثر وبشكل جليّ على إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$) حيث بلغ معدل ($TFP_{(1)}$) (4.6٪ بالسالب) أيضاً.

وعند الانتقال إلى الجدول (45) الذي يبين المقارنة بين المقياسين اللذان تم استخدامهما في قياس (TFP)، يظهر مدى تقارب قيم إنتاجية العامل الكلية (TFP) كاتجاه عام، حيث تبنت الطريقة الأولى معدل إنتاجية العامل الكلية (TFPG) كمعبر عن التغير التقني(TC)، بينما تبنت الطريقة

الثانيـة دور الكفـاءة مـع التغيـر التقنـي فـي قيـاس إنتاجيـة العامـل الكليـة .($TFP_{(1)}$)



شكل رقم (31) مقارنة بين ((TFP(TC))، ($New\ TFP_{(1)}$)



المصدر: من عمل الدارس.

إضافة لمـا تقـدم فـإن الشـكل رقـم (31) يعكـس مـدى التقـارب فـي منحنى (TFP) المعبر عن التغير التقني (TC) وفق المقياس الأول، ومنحنى (TFP) وفق المقياس الثاني الذي يرمز لـه ($New\ TFP_{(1)}$)، حيـث أن تحـرك المنحنيـان جـاء باتجـاه متقـارب، وقـد يعـزى سـبب التبـاين البسـيط بـين المنحنيان إلى أن الدراسة تبنت الإطار التجميعي (Aggregate) فهنالك ثمة عوامل خارجية قد تؤثر على العملية الإنتاجية ولا يمكن تفسيرها لأنها خارج نطاق النموذج.

جدول رقم (44)

إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$) من خلال التغير التقني (TC) والكفاءة (.EFF) في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1999-1987)

السنوات	TC	CEFF.	$TFP_{(1)}$ (*)
1987	-0.041	-0.0444	-0.0858
1988	-0.041	-0.0157	-0.057
1989	-0.041	0.0623	0.0209
1990	-0.041	-0.0785	-0.1199
1991	-0.041	0.0156	-0.0257
1992	-0.041	0.0505	0.0091
1993	-0.041	0.025	-0.0163
1994	-0.041	0.0005	-0.0408
1995	-0.041	0.0822	0.0408
1996	-0.041	-0.0656	-0.107
1997	-0.041	-0.0588	-0.1002
1998	-0.041	-0.0778	-0.1192
1999	-0.041	0.0369	-0.0044
المتوسط	-0.041	-0.0052	-0.0465
	(%4.1-)	(%0.5-)	(%4.6-)

المصدر:

- من عمل الدارس.

(*) $TFP_{(1)} = TC + EFF$

جدول رقم (45)

إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(1)}$) في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1987-1999)

السنوات	TFP(TC)	$TFP_{(1)}$
1987	-0.04698	-0.0858
1988	-0.03218	-0.057
1989	0.014839	0.0209
1990	-0.06288	-0.1199
1991	0.01122	-0.0257
1992	0.009098	0.0091
1993	-0.00641	-0.0163
1994	-0.02104	-0.0408
1995	0.023517	0.0408
1996	-0.05304	-0.107
1997	-0.0558	-0.1002
1998	-0.07344	-0.1192
1999	0.002025	-0.0044
المتوسط	-0.02412	-0.0465

المصدر:

- من عمل الدارس بالاستناد إلى الجداول (42)، (44).

- التقدير الثاني لدالة الإنتاج:

ضمن هذا الجزء سيتم قياس إنتاجية العامل الكلية TFP، من خلال تقدير دالة الإنتاج بعد إضافة عنصر الزمن (T) إلى عنصري العملية الإنتاجية (العمل ورأس المال)[1].

$$LnQ = a + a_1LnK + a_2LnL + a_3T + a_4LnKT + a_5LnLT$$

$$LnQ = 8.539 + 1.539LnK - 0.077LnL + 0.214T$$

$$-0.019LnKT + 0.011LnLT ....(7-4)$$

	Variable	Coefficient	Standard Error	T-stat
Constant	α	8.592	3.469	2.47-
LnK	$α_1$	1.539	0.344	4.47
LnL	$α_2$	0.077	0.118	0.650
T	$α_3$	0.214	0.167	1.28
LnKT	$α_4$	0.019-	0.013	1.41-
LnLT	$α_5$	0.011-	0.017	0.63-

أظهرت نتائج التقدير للدالة (4-7) ما يأتي:

1. تقارب مرونة الناتج لمدخل رأس المال ومرونة مدخل العمل في الدالتين (4-6)، (4-7) إذ بلغت (1.247)، (1.539)، لمدخل رأس المال، (0.010)، (0.077) لمدخل العمل.

(1) Tim C., D, S. Prasade Rao, George E. Battese, An Introduction to Efficiency and Productivity analysis, OP.-cit, P.235-239.

2. ضعف معلمات (Parameters) عنصري (رأس المال في الزمن LnKT والعمل في الزمن LnLT) إذ بلغت (0.019 بالسالب)، (0.011 بالسالب) على التوالي.
3. ظهرت نتائج قياس إنتاجية العامل الكلية $TFP_{(2)}$ من خلال التغير في الكفاءة (EFFC) والتغير التقني (TC) جدول (46) على النحو الآتي:

جدول رقم (46)

إنتاجية العامل الكلية ($TFP_{(2)}$) في قطاع الصناعة التحويلية في عُمان للسنوات (1987-1999) بموجب التقدير الثاني لدالة الإنتاج

$TFP_{(2)}$	EFFC	TC	السنوات
0.92067	0.96388	0.955171	1987-86
0.9096	0.94994	0.957534	1988-87
1.01763	1.06072	0.959377	1989-88
0.87008	0.91929	0.94647	1990-89
0.9416	0.99533	0.946018	1991-90
0.99835	1.05239	0.94865	1992-91
0.96331	1.01829	0.946008	1993-92
0.9487	1.00674	0.942349	1994-93
1.04513	1.10507	0.945759	1995-94
0.89316	0.95404	0.936187	1996-95
0.85696	0.91622	0.935321	1997-96
0.89484	0.95799	0.934081	1998-97
1.01026	1.07848	0.936744	1999-98
0.9438 (%94.3)	0.99833 (%99.8)	0.9453 (%94.5)	المتوسط

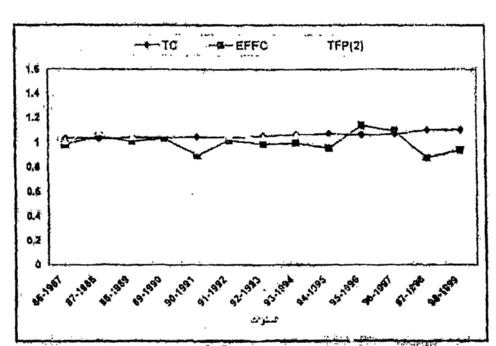
المصدر:

- من عمل الدارس.

يعكس الجدول (46) تحسين إنتاجية العامل الكلية $TFP_{(2)}$ من خلال مساهمة التغير التقني (TC) ومن ثم تغير الكفاءة التقنية (Technical Efficiency Change)، (الشكل 31)، حيث بلغ متوسط (معدل Average) $TFP_{(2)}$ (94.3٪)، والتغير التقني (94.5٪)، والتغير في الكفاءة التقنية (99.8٪).

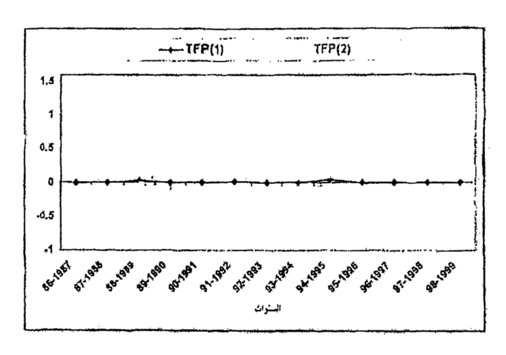
ويلاحظ من ذلك أن للتغير في الكفاءة تأثير واضح في نمو ($TFP_{(2)}$) للسلسلة الزمنية (87-1999)، فضلاً عن ذلك فإن متوسط التغير التقني للفترة (87-1999) بلغ (95٪) بينما بلغ المتوسط للفترة (93-1999) (93٪).

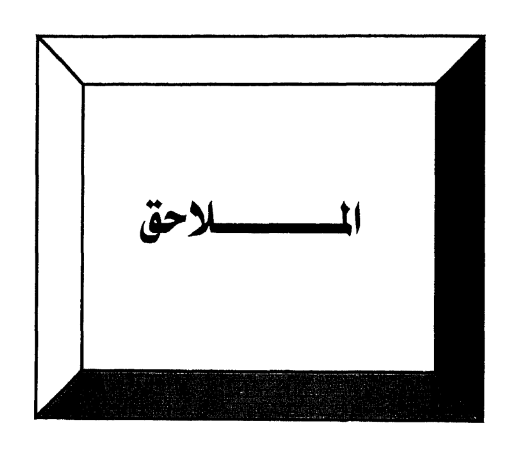
الشكل رقم (32) EFFC, TC, $TFP_{(2)}$



ومن خلال المقارنة نتائج قياس إنتاجية العاملة الكلية TFP للتقديرات السالفة الذكر $TFP_{(1)}$، $TFP_{(2)}$ يتضح أن إنتاجية العامل الكلية $TFP_{(2)}$ كانت أفضل تقدير من مثيلتها وهذا ما يعكسه الشكل (33) وذلك جاء نتيجة للتغير في الكفاءة والتغير التقني.

الشكل رقم (33) $TFP_{(1)}$، $TFP_{(2)}$





الملحق رقم (1)

الملحق رقم (2)

الملحق رقم (3)

الملحق رقم (4)

الملحق رقم (5)

الملحق رقم (6)

الملاحق

الملحق رقم (1)

لغرض احتساب معدل النمو السنوي المركب تستخدم الصيغة الآتية:

$$r = \frac{n\left(\sum LnYX\right) - \left(\sum LnY\right)\left(\sum X\right)}{n\left(\sum X^2\right) - \left(\sum X\right)^2}$$

حيث أن:

r= معدل النمو السنوي المركب.

Y= المتغير الذي نريد قياس معدل نموه ((القيمة المضافة بالأسعار الثابتة جدول (2))).

n= عدد المشاهدات (عدد السنوات) ((6)).

X= التسلسل الزمني (السنوات) ((1970-1975)).

Year	Y	LnY	X	LnYX	X^2
1970	20.3	5.313206	0	0	0
1971	236.4	5.465525	1	5.465525	1
1972	256.1	5.545568	2	11.09114	4
1973	276.9	5.623656	3	16.87097	9
1974	296.6	5.692384	4	22.76954	16
1975	252.3	5.864483	5	29.32242	25
		33.50482	**15**	**85.51958**	**55**

$$r = \frac{6(85.51958) - (33.50482.)(15)}{6(55) - (15)^2} = 0.10043 = \%10.04$$

الملحق رقم (2) (أ)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254
	4,052	4,999	5,403	5,625	5,764	5,859	5,928	5,981	6,022	6,056	6,082	6,106	6,142	6,169	6,208	6,234	6,258	6,286	6,302	6,323	6,334	6,352	6,361	6,366
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.36	19.37	19.38	19.39	19.40	19.41	19.42	19.43	19.44	19.45	19.46	19.47	19.47	19.48	19.49	19.49	19.50	19.50
	98.49	99.01	99.17	99.25	99.30	99.33	99.34	99.36	99.38	99.40	99.41	99.42	99.43	99.44	99.45	99.46	99.47	99.48	99.48	99.49	99.49	99.49	99.50	99.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.88	8.84	8.81	8.78	8.76	8.74	8.71	8.69	8.66	8.64	8.62	8.60	8.58	8.57	8.56	8.54	8.54	8.53
	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.34	27.23	27.13	27.05	26.92	26.83	26.69	26.60	26.50	26.41	26.35	26.27	26.23	26.18	26.14	26.12
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.93	5.91	5.87	5.84	5.80	5.77	5.74	5.71	5.70	5.68	5.66	5.65	5.64	5.63
	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.54	14.45	14.37	14.24	14.15	14.02	13.93	13.83	13.74	13.69	13.61	13.57	13.52	13.48	13.46
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.78	4.74	4.70	4.68	4.64	4.60	4.56	4.53	4.50	4.46	4.44	4.42	4.40	4.38	4.37	4.36
	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.45	10.27	10.15	10.05	9.96	9.89	9.77	9.68	9.55	9.47	9.38	9.29	9.24	9.17	9.13	9.07	9.04	9.02
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.96	3.92	3.87	3.84	3.81	3.77	3.75	3.72	3.71	3.69	3.68	3.67
	13.74	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.79	7.72	7.60	7.52	7.39	7.31	7.23	7.14	7.09	7.02	6.99	6.94	6.90	6.88
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.63	3.60	3.57	3.52	3.49	3.44	3.41	3.38	3.34	3.32	3.29	3.28	3.25	3.24	3.23
	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	7.00	6.84	6.71	6.62	6.54	6.47	6.35	6.27	6.15	6.07	5.98	5.90	5.85	5.78	5.75	5.70	5.67	5.65
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.34	3.31	3.28	3.23	3.20	3.15	3.12	3.08	3.05	3.03	3.00	2.98	2.96	2.94	2.93
	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.19	6.03	5.91	5.82	5.74	5.67	5.56	5.48	5.36	5.28	5.20	5.11	5.06	5.00	4.96	4.91	4.88	4.86
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.13	3.10	3.07	3.02	2.98	2.93	2.90	2.86	2.82	2.80	2.77	2.76	2.73	2.72	2.71
	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.62	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11	5.00	4.92	4.80	4.73	4.64	4.56	4.51	4.45	4.41	4.36	4.33	4.31
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.97	2.94	2.91	2.86	2.82	2.77	2.74	2.70	2.67	2.64	2.61	2.59	2.56	2.55	2.54
	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.21	5.06	4.95	4.85	4.78	4.71	4.60	4.52	4.41	4.33	4.25	4.17	4.12	4.05	4.01	3.96	3.93	3.91
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.86	2.82	2.79	2.74	2.70	2.65	2.61	2.57	2.53	2.50	2.47	2.45	2.42	2.41	2.40
	9.65	7.20	6.22	5.67	5.32	5.07	4.88	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40	4.29	4.21	4.10	4.02	3.94	3.86	3.80	3.74	3.70	3.66	3.62	3.60
12	4.75	3.88	3.49	3.26	3.11	3.00	2.92	2.85	2.80	2.76	2.72	2.69	2.64	2.60	2.54	2.50	2.46	2.42	2.40	2.36	2.35	2.32	2.31	2.30
	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.65	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16	4.05	3.98	3.86	3.78	3.70	3.61	3.56	3.49	3.46	3.41	3.38	3.36
13	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.84	2.77	2.72	2.67	2.63	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.32	2.28	2.26	2.24	2.22	2.21
	9.07	6.70	5.74	5.20	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	4.02	3.96	3.85	3.78	3.67	3.59	3.51	3.42	3.37	3.30	3.27	3.21	3.18	3.16
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.77	2.70	2.65	2.60	2.56	2.53	2.48	2.44	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21	2.19	2.16	2.14	2.13
	8.86	6.51	5.56	5.03	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80	3.70	3.62	3.51	3.43	3.34	3.26	3.21	3.14	3.11	3.06	3.02	3.00
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.70	2.64	2.59	2.55	2.51	2.48	2.43	2.39	2.33	2.29	2.25	2.21	2.18	2.15	2.12	2.10	2.08	2.07
	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.56	3.48	3.36	3.29	3.20	3.12	3.07	3.00	2.97	2.92	2.89	2.87
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.45	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20	2.16	2.13	2.09	2.07	2.04	2.02	2.01
	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.61	3.55	3.45	3.37	3.25	3.18	3.10	3.01	2.96	2.89	2.86	2.80	2.77	2.75
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.62	2.55	2.50	2.45	2.41	2.38	2.33	2.29	2.23	2.19	2.15	2.11	2.08	2.04	2.02	1.99	1.97	1.96
	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.52	3.45	3.35	3.27	3.16	3.08	3.00	2.92	2.86	2.79	2.76	2.70	2.67	2.65
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.07	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93	1.92
	8.28	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.85	3.71	3.60	3.51	3.44	3.37	3.27	3.19	3.07	3.00	2.91	2.83	2.78	2.71	2.68	2.62	2.59	2.57

df مقام	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.55	2.48	2.43	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.15	2.11	2.07	2.02	2.00	1.96	1.94	1.91	1.90	1.88
	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30	3.19	3.12	3.00	2.92	2.84	2.76	2.70	2.63	2.60	2.54	2.51	2.49
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31	2.28	2.23	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.96	1.92	1.90	1.87	1.85	1.84
	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.71	3.56	3.45	3.37	3.30	3.23	3.13	3.05	2.94	2.86	2.77	2.69	2.63	2.56	2.53	2.47	2.44	2.42
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.15	2.09	2.05	2.00	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82	1.81
	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.65	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.07	2.99	2.88	2.80	2.72	2.63	2.58	2.51	2.47	2.42	2.38	2.36
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26	2.23	2.18	2.13	2.07	2.03	1.98	1.93	1.91	1.87	1.84	1.81	1.80	1.78
	7.94	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12	3.02	2.94	2.83	2.75	2.67	2.58	2.53	2.46	2.42	2.37	2.33	2.31
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.32	2.28	2.24	2.20	2.14	2.10	2.04	2.00	1.96	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76
	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	2.97	2.89	2.78	2.70	2.62	2.53	2.48	2.41	2.37	2.32	2.28	2.26
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.43	2.36	2.30	2.26	2.22	2.18	2.13	2.09	2.02	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.76	1.74	1.73
	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.25	3.17	3.09	3.03	2.93	2.85	2.74	2.66	2.58	2.49	2.44	2.36	2.33	2.27	2.23	2.21
25	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.41	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.06	2.00	1.96	1.92	1.87	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72	1.71
	7.77	5.57	4.68	4.18	3.86	3.63	3.46	3.32	3.21	3.13	3.05	2.99	2.89	2.81	2.70	2.62	2.54	2.45	2.40	2.32	2.29	2.23	2.19	2.17
26	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.10	2.05	1.99	1.95	1.90	1.85	1.82	1.78	1.76	1.72	1.70	1.69
	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.17	3.09	3.02	2.96	2.86	2.77	2.66	2.58	2.50	2.41	2.36	2.28	2.25	2.19	2.15	2.13
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.30	2.25	2.20	2.16	2.13	2.08	2.03	1.97	1.93	1.88	1.84	1.80	1.76	1.74	1.71	1.68	1.67
	7.68	5.49	4.60	4.11	3.79	3.56	3.39	3.26	3.14	3.06	2.98	2.93	2.83	2.74	2.63	2.55	2.47	2.38	2.33	2.25	2.21	2.16	2.12	2.10
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.44	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.06	2.02	1.96	1.91	1.87	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69	1.67	1.65
	7.64	5.45	4.57	4.07	3.76	3.53	3.36	3.23	3.11	3.03	2.95	2.90	2.80	2.71	2.60	2.52	2.44	2.35	2.30	2.22	2.18	2.13	2.09	2.06
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.54	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.05	2.00	1.94	1.90	1.85	1.80	1.77	1.73	1.71	1.68	1.65	1.64
	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.08	3.00	2.92	2.87	2.77	2.68	2.57	2.49	2.41	2.32	2.27	2.19	2.15	2.10	2.06	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.34	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.04	1.99	1.93	1.89	1.84	1.79	1.76	1.72	1.69	1.66	1.64	1.62
	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.06	2.98	2.90	2.84	2.74	2.66	2.55	2.47	2.38	2.29	2.24	2.16	2.13	2.07	2.03	2.01
32	4.15	3.30	2.90	2.67	2.51	2.40	2.32	2.25	2.19	2.14	2.10	2.07	2.02	1.97	1.91	1.86	1.82	1.76	1.74	1.69	1.67	1.64	1.61	1.59
	7.50	5.34	4.46	3.97	3.66	3.42	3.25	3.12	3.01	2.94	2.86	2.80	2.70	2.62	2.51	2.42	2.34	2.25	2.20	2.12	2.08	2.02	1.98	1.96
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.30	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.00	1.95	1.89	1.84	1.80	1.74	1.71	1.67	1.64	1.61	1.59	1.57
	7.44	5.29	4.42	3.93	3.61	3.38	3.21	3.08	2.97	2.89	2.82	2.76	2.66	2.58	2.47	2.38	2.30	2.21	2.15	2.08	2.04	1.98	1.94	1.91
36	4.11	3.26	2.86	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.10	2.06	2.03	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.72	1.69	1.65	1.62	1.59	1.56	1.55
	7.39	5.25	4.38	3.89	3.58	3.35	3.18	3.04	2.94	2.86	2.78	2.72	2.62	2.54	2.43	2.35	2.26	2.17	2.12	2.04	2.00	1.94	1.90	1.87
38	4.10	3.25	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.96	1.92	1.85	1.80	1.76	1.71	1.67	1.63	1.60	1.57	1.54	1.53
	7.35	5.21	4.34	3.86	3.54	3.32	3.15	3.02	2.91	2.82	2.75	2.69	2.59	2.51	2.40	2.32	2.22	2.14	2.08	2.00	1.97	1.90	1.86	1.84
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.07	2.04	2.00	1.95	1.90	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.61	1.59	1.55	1.53	1.51
	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.88	2.80	2.73	2.66	2.56	2.49	2.37	2.29	2.20	2.11	2.05	1.97	1.94	1.88	1.84	1.81

df بسط (numerator)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.02	1.99	1.94	1.89	1.82	1.78	1.73	1.68	1.64	1.60	1.57	1.54	1.51	1.49
	7.27	5.15	4.29	3.80	3.49	3.26	3.10	2.96	2.86	2.77	2.70	2.64	2.54	2.46	2.35	2.26	2.17	2.08	2.02	1.94	1.91	1.85	1.80	1.78
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.92	1.88	1.81	1.76	1.72	1.66	1.63	1.58	1.56	1.52	1.50	1.48
	7.24	5.12	4.26	3.78	3.46	3.24	3.07	2.94	2.84	2.75	2.68	2.62	2.52	2.44	2.32	2.24	2.15	2.06	2.00	1.92	1.88	1.82	1.78	1.75
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.14	2.09	2.04	2.00	1.97	1.91	1.87	1.80	1.75	1.71	1.65	1.62	1.57	1.54	1.51	1.48	1.46
	7.21	5.10	4.24	3.76	3.44	3.22	3.05	2.92	2.82	2.73	2.66	2.60	2.50	2.42	2.30	2.22	2.13	2.04	1.98	1.90	1.86	1.80	1.76	1.72
48	4.04	3.19	2.80	2.56	2.41	2.30	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.90	1.86	1.79	1.74	1.70	1.64	1.61	1.56	1.53	1.50	1.47	1.45
	7.19	5.08	4.22	3.74	3.42	3.20	3.04	2.90	2.80	2.71	2.64	2.58	2.48	2.40	2.28	2.20	2.11	2.02	1.96	1.88	1.84	1.78	1.73	1.70
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.90	1.85	1.78	1.74	1.69	1.63	1.60	1.55	1.52	1.48	1.46	1.44
	7.17	5.06	4.20	3.72	3.41	3.18	3.02	2.88	2.78	2.70	2.62	2.56	2.46	2.39	2.26	2.18	2.10	2.00	1.94	1.86	1.82	1.76	1.71	1.68
55	4.02	3.17	2.78	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.97	1.93	1.88	1.83	1.76	1.72	1.67	1.61	1.58	1.52	1.50	1.46	1.43	1.41
	7.12	5.01	4.16	3.68	3.37	3.15	2.98	2.85	2.75	2.66	2.59	2.53	2.43	2.35	2.23	2.15	2.06	1.96	1.90	1.82	1.78	1.71	1.66	1.64
60	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.86	1.81	1.75	1.70	1.65	1.59	1.56	1.50	1.48	1.44	1.41	1.39
	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.56	2.50	2.40	2.32	2.20	2.12	2.03	1.93	1.87	1.79	1.74	1.68	1.63	1.60
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.36	2.24	2.15	2.08	2.02	1.98	1.94	1.90	1.85	1.80	1.73	1.68	1.63	1.57	1.54	1.49	1.46	1.42	1.39	1.37
	7.04	4.95	4.10	3.62	3.31	3.09	2.93	2.79	2.70	2.61	2.54	2.47	2.37	2.30	2.18	2.09	2.00	1.90	1.84	1.76	1.71	1.64	1.60	1.56
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.84	1.79	1.72	1.67	1.62	1.56	1.53	1.47	1.45	1.40	1.37	1.35
	7.01	4.92	4.08	3.60	3.29	3.07	2.91	2.77	2.67	2.59	2.51	2.45	2.35	2.28	2.15	2.07	1.98	1.88	1.82	1.74	1.69	1.62	1.56	1.53
80	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.91	1.88	1.82	1.77	1.70	1.65	1.60	1.54	1.51	1.45	1.42	1.38	1.35	1.32
	6.96	4.88	4.04	3.56	3.25	3.04	2.87	2.74	2.64	2.55	2.48	2.41	2.32	2.24	2.11	2.03	1.94	1.84	1.78	1.70	1.65	1.57	1.52	1.49
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.79	1.75	1.68	1.63	1.57	1.51	1.48	1.42	1.39	1.34	1.30	1.28
	6.90	4.82	3.98	3.51	3.20	2.99	2.82	2.69	2.59	2.51	2.43	2.36	2.26	2.19	2.06	1.98	1.89	1.79	1.73	1.64	1.59	1.51	1.46	1.43
125	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.77	1.72	1.65	1.60	1.55	1.49	1.45	1.39	1.36	1.31	1.27	1.25
	6.84	4.78	3.94	3.47	3.17	2.95	2.79	2.65	2.56	2.47	2.40	2.33	2.23	2.15	2.03	1.94	1.85	1.75	1.68	1.59	1.54	1.46	1.40	1.37
150	3.91	3.06	2.67	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.76	1.71	1.64	1.59	1.54	1.47	1.44	1.37	1.34	1.29	1.25	1.22
	6.81	4.75	3.91	3.44	3.14	2.92	2.76	2.62	2.53	2.44	2.37	2.30	2.20	2.12	2.00	1.91	1.83	1.72	1.66	1.56	1.51	1.43	1.37	1.33
200	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.74	1.69	1.62	1.57	1.52	1.45	1.42	1.35	1.32	1.26	1.22	1.19
	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.90	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.28	2.17	2.09	1.97	1.88	1.79	1.69	1.62	1.53	1.48	1.39	1.33	1.28
400	3.86	3.02	2.62	2.39	2.23	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.81	1.78	1.72	1.67	1.60	1.54	1.49	1.42	1.38	1.32	1.28	1.22	1.16	1.13
	6.70	4.66	3.83	3.36	3.06	2.85	2.69	2.55	2.46	2.37	2.29	2.23	2.12	2.04	1.92	1.84	1.74	1.64	1.57	1.47	1.42	1.32	1.24	1.19
1000	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.10	2.02	1.95	1.89	1.84	1.80	1.76	1.70	1.65	1.58	1.53	1.47	1.41	1.36	1.30	1.26	1.19	1.13	1.08
	6.66	4.62	3.80	3.34	3.04	2.82	2.66	2.53	2.43	2.34	2.26	2.20	2.09	2.01	1.89	1.81	1.71	1.61	1.54	1.44	1.38	1.28	1.19	1.11
∞	3.84	2.99	2.60	2.37	2.21	2.09	2.01	1.94	1.88	1.83	1.79	1.75	1.69	1.64	1.57	1.52	1.46	1.40	1.35	1.28	1.24	1.17	1.11	1.00
	6.64	4.60	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.24	2.18	2.07	1.99	1.87	1.79	1.69	1.59	1.52	1.41	1.36	1.25	1.15	1.00

المصدر : على بتصرف من Statistical Methods 6th ed. by George W. Snedecor and William G. Cochran (c) 1967, by the Iowa State University Press, Ames, Iowa.

ملحق رقم (2) (ب)

جدول (D.W) الخاص باختبار الطرفين

5 PERCENT SIGNIFICANCE POINTS OF d_1 AND d_2 IN TWO-TAILED TESTS

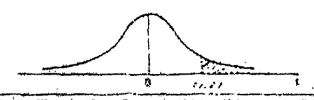
n	k' = 1 d_1	k' = 1 d_2	k' = 2 d_1	k' = 2 d_2	k' = 3 d_1	k' = 3 d_2	k' = 4 d_1	k' = 4 d_2	k' = 5 d_1	k' = 5 d_2
15	0.95	1.23	0.83	1.40	0.71	1.61	0.59	1.84	0.48	2.09
16	0.98	1.24	0.86	1.40	0.75	1.59	0.64	1.80	0.53	2.03
17	1.01	1.25	0.90	1.40	0.79	1.58	0.68	1.77	0.57	1.98
18	1.03	1.26	0.93	1.40	0.82	1.56	0.72	1.74	0.62	1.93
19	1.06	1.28	0.96	1.41	0.86	1.55	0.76	1.72	0.66	1.90
20	1.08	1.28	0.99	1.41	0.89	1.55	0.79	1.70	0.70	1.87
21	1.10	1.30	1.01	1.41	0.92	1.54	0.83	1.69	0.73	1.84
22	1.12	1.31	1.04	1.42	0.95	1.54	0.86	1.68	0.77	1.82
23	1.14	1.32	1.06	1.42	0.97	1.54	0.89	1.67	0.80	1.80
24	1.16	1.33	1.08	1.43	1.00	1.54	0.91	1.66	0.83	1.79
25	1.18	1.34	1.10	1.43	1.02	1.54	0.94	1.65	0.86	1.77
26	1.19	1.35	1.12	1.44	1.04	1.54	0.96	1.65	0.88	1.76
27	1.21	1.36	1.13	1.44	1.06	1.54	0.99	1.64	0.91	1.75
28	1.22	1.37	1.15	1.45	1.08	1.54	1.01	1.64	0.93	1.74
29	1.24	1.38	1.17	1.45	1.10	1.54	1.03	1.63	0.96	1.73
30	1.25	1.38	1.18	1.46	1.12	1.54	1.05	1.63	0.98	1.73
31	1.26	1.39	1.20	1.47	1.13	1.55	1.07	1.63	1.00	1.72
32	1.27	1.40	1.21	1.47	1.15	1.55	1.08	1.63	1.02	1.71
33	1.28	1.41	1.22	1.48	1.16	1.55	1.10	1.63	1.04	1.71
34	1.29	1.41	1.24	1.48	1.17	1.55	1.12	1.63	1.06	1.70
35	1.30	1.42	1.25	1.48	1.19	1.55	1.13	1.63	1.07	1.70
36	1.31	1.43	1.26	1.49	1.20	1.56	1.15	1.63	1.09	1.70
37	1.32	1.43	1.27	1.49	1.21	1.56	1.16	1.62	1.10	1.70
38	1.33	1.44	1.28	1.50	1.23	1.56	1.17	1.62	1.12	1.70
39	1.34	1.44	1.29	1.50	1.24	1.56	1.19	1.63	1.13	1.69
40	1.35	1.45	1.30	1.51	1.25	1.57	1.20	1.63	1.15	1.69
45	1.39	1.48	1.34	1.53	1.30	1.58	1.25	1.63	1.21	1.69
50	1.42	1.50	1.38	1.54	1.34	1.59	1.30	1.64	1.26	1.69
55	1.45	1.52	1.41	1.56	1.37	1.60	1.33	1.64	1.30	1.69
60	1.47	1.54	1.44	1.57	1.40	1.61	1.37	1.65	1.33	1.69
65	1.49	1.55	1.46	1.59	1.43	1.62	1.40	1.66	1.36	1.69
70	1.51	1.57	1.48	1.60	1.45	1.63	1.43	1.66	1.39	1.70
75	1.53	1.58	1.50	1.61	1.47	1.64	1.45	1.67	1.42	1.70
80	1.54	1.59	1.52	1.62	1.49	1.65	1.47	1.67	1.44	1.70
85	1.56	1.60	1.53	1.63	1.51	1.65	1.49	1.68	1.46	1.71
90	1.57	1.61	1.55	1.64	1.53	1.66	1.50	1.69	1.48	1.71
95	1.58	1.62	1.56	1.65	1.54	1.67	1.52	1.69	1.50	1.71
100	1.59	1.63	1.57	1.65	1.55	1.67	1.53	1.70	1.51	1.72

Source: J. Durbin and G.S Watson, «Testing for Serial Correlation in Least Squares Regressions», Biometrika, vol. 38 (1951), pp. 159-177. Reprinted with permission of the authors and the Trustees of Biometrika.

ملحق رقم (2) (ج)

جدول توزيع (أ) المعياري

STUDENT'S, (t) DISTRIBUTION



Degrees of Freedom	Probability of a Value Greater in Absolute Value than the Table Entry					
	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.3
1	63.657	31.821	12.706	6.314	3.078	1.963
2	9.925	6.965	4.303	2.920	1.886	[illegible]
3	5.841	4.541	3.182	2.353	1.638	1.250
4	4.604	3.747	2.776	2.132	1.533	[illegible]
5	4.032	3.365	2.571	2.015	1.476	1.156
6	[illegible]	3.143	2.447	1.943	1.440	1.134
7	3.499	2.998	2.365	1.895	1.415	1.119
8	3.355	2.896	2.306	1.860	1.397	1.108
9	3.250	2.821	2.262	1.833	1.383	1.100
10	3.169	2.764	2.228	1.812	1.372	1.093
11	3.106	2.718	2.201	1.796	1.363	1.088
12	3.055	2.681	2.179	1.782	1.356	1.083
13	3.012	2.650	2.160	1.771	1.350	1.079
14	2.977	2.624	2.145	[illegible]	1.345	1.076
15	2.947	2.602	2.131	[illegible]	1.341	1.074
16	2.921	2.583	2.120	1.746	1.337	1.071
17	2.898	2.567	2.110	1.740	1.333	1.069
18	2.878	2.552	2.101	1.734	1.330	1.067
19	2.861	2.539	2.093	1.729	1.328	1.066
20	2.845	2.528	2.086	1.725	1.325	1.064
21	2.831	2.518	2.080	1.721	1.323	1.063
22	2.819	2.508	2.074	1.717	1.321	1.061
23	2.807	2.500	2.069	1.714	1.319	1.060
24	2.797	2.492	2.064	1.711	1.318	1.059
25	2.787	2.485	2.060	1.708	1.316	1.058
26	2.779	2.479	2.056	1.706	1.315	1.058
27	2.771	2.473	2.052	1.703	1.314	1.057
28	2.763	2.467	2.048	1.701	1.313	1.056
29	2.756	2.462	2.045	1.699	1.311	1.055
30	2.750	2.457	2.042	1.697	1.310	1.055
∞	2.576	2.326	1.960	1.645	1.282	1.036

SOURCE: Reprinted from Table IV in Sir Ronald A. Fisher, Statistical Methods for Research Workers 13th edition. Oliver & Boyd Ltd., Edinburgh, 1963, with the permission of the publisher and the late Sir Ronald Fisher's Literary Executor.

الملحق رقم (3)

لغرض احتساب المساهمة النسبية لمدخلات الإنتاج والتغير التقني في نمو الصناعة التحويلية في العراق تعتمد المعادلة المقدرة (4-1):

$$LnQ = 0.603 + 0.235LnK + 0.392LnL$$

وبتطبيق القاعدة:

معدل النمو للمدخل (للمتغير) × المرونة = المساهمة

معدل نمو خزين رأس المال 15.8 × 0.235 = 3.7

إذاً:

(50) = 100 × (7.4 ÷ 3.7)

الملحق رقم (4)

يقاس مدخل رأس المال (رصيد رأس المال) بعدة مقاييس وكما يأتي:

الطريقة الأولى:

{رصيد رأس المال عام 1970 = تكوين رأس المال (أي الاستثمار) عام 1969 + (1- الاندثار) رأس المال 1969}

$$k_{i,t} = I_{i,t} - 1 + (1-\delta)K_{i,t-1}$$

$$K70 = I69 + (1 - \text{الاندثار})K6$$

حيث يتم افتراض معدل سنوي للاندثار ويجري الاحتساب بطريقة الرصيد القائم (Perpentual Inventory Medthod)[1].

الطريقة الثانية:

استخدام قاعدة التخريد الخطي التباطيء

(So – called delayed linear scrapping rule)

$$K_{ejt} = \sum_{n=1}^{T} (1-\delta)^{n-1} i_{cjt} - n$$

أو:

$$Kcjt = \sum_{n=1}^{S} i_{cj.t-n} + \sum_{n=S+1}^{S+M} i_{cj.t-n}\left[1 - \frac{n-S}{M+1}\right]$$

[1] انظر في ذلك:

- James Harrigan, "Estimation of cross – country differences in industry production function, Journal of International Economics, N.376, January, 1998, p.5-6.

- محمود محمد داغر، دور التقدم التكنولوجي في نمو الصناعة التحويلية في العراق، مصدر سابق، ص 78.

حيث أن $K_{i,t}$ ، K_{ejt} يمثل رصيد رأس المال (Capital Stock).

الطريقة الثالثة:

لغرض احتساب رصيد رأس المال (K)، نفترض أن السلسلة الزمنية (86-1999) إذاً:[1]

1. نترك أربعة سنوات، ثم نأخذ السنة الخامسة (أي بمعنى استخراج رأس المال للسنة الخامسة).

$$K_{90} = \frac{\bar{I}_{(87-92)}}{\left[\sqrt[6]{\frac{Va_{\cdot 92}}{Va_{\cdot 87}}} - 1\right] + \delta}$$

حيث أن:

$\bar{I}_{(87-92)}$ معدل الاستثمار (مجموع القيم على عددها).

δ الاندثار

$Va.$ القيمة المضافة.

2. نأخذ معدل الاستثمار في السنة الثانية ولغاية السنة السابعة أي من (1987) إلى (1992) وهذا ما يعني $\bar{I}_{(87-92)}$.
3. القيمة المضافة للسنة الثانية وللسنة السابعة وهذا ما يعني $\frac{Va_{\cdot 92}}{Va_{.87}}$.

ثم:

$$K_{86} = \frac{K_{90}}{(1-\delta)^4} - \frac{I_{87}}{(1-\delta)} - \frac{I_{88}}{(1-\delta)^2} - \frac{I_{89}}{(1-\delta)^3} - \frac{I_{90}}{(1-\delta)^4}$$

(1) جامعة صفاقس، كلية العلوم الاقتصادية والتصرف، صفاقس، قسم الاقتصاد القياسي.

$$K_{87} = I_{87} + (1-\delta)K_{86}$$

$$K_{88} = I_{88} + (1-\delta)K_{87}$$

.

.

.

$$K_{99} = I_{99} + (1-\delta)K_{98}$$

الملحق رقم (5)

التقدير الأول لدالة الإنتاج (قطاع الصناعة التحويلية في العراق):

$$LnQ = 0.608 + 0.235LnK + 0.392LnL + 0.028T .....(1-4)$$

Variable	Coefficient	t-test	R	F	D.W
1. constant	-0.603	-0.20	0.95	139.15	1.29
2. LnK	0.235	3.39			
3. LnL	0.392	1.53			
4. T	0.028	2.91			

EFF	EFFC	CEFF	NewTFP ($TFP_{(1)}$)	السنوات
0.915888	-	-	-	1970
0.850105	0.928176	-0.06578	-0.0376	1971
0.79128	0.930803	-0.05883	-0.0305	1972
0.798674	1.009344	0.007394	0.0356	1973
0.775181	0.970585	-0.02349	0.0047	1974
0.738551	0.952747	-0.03663	-0.0083	1975
0.832381	1.127046	0.09383	0.12207	1976
0.97255	1.168395	0.140169	0.1684	1977
0.84619	0.870074	-0.12636	-0.0981	1978
0.896591	1.059562	0.050401	0.0786	1979
0.995906	1.11077	0.099315	0.1275	1980
0.90194	0.905648	-0.09397	-0.0657	1981
0.823366	0.912883	-0.07857	-0.0503	1982
0.794824	0.965335	-0.02854	-0.0002	1983
0.764725	0.962131	-0.0301	-0.0018	1984
0.765684	1.001254	0.000959	0.0292	1985
0.742287	0.969443	-0.0234	0.0048	1986

EFF	EFFC	CEFF	NewTFP ($TFP_{(1)}$)	السنوات
1	1.347188	0.257713	0.2859	1987
0.957994	0.957994	-0.04201	-0.0137	1988
0.778003	0.812117	-0.17999	-0.1517	1989
0.809689	1.040727	0.031686	0.0599	1990

المصدر: من عمل الدارس استناداً إلى نتائج التقدير.

TFP(1)	CEFF	TC	السنوات
-0.0376	-0.06578	0.0282	1971
-0.0305	-0.05883	0.0282	1972
0.0356	0.007394	0.0282	1973
0.0047	-0.02349	0.0282	1974
-0.0083	-0.03663	0.0282	1975
0.12207	0.09383	0.0282	1976
0.1684	0.140169	0.0282	1977
-0.0981	-0.12636	0.0282	1978
0.0786	0.050401	0.0282	1979
0.1275	0.099315	0.0282	1980
-0.0657	-0.09397	0.0282	1981
-0.0503	-0.07857	0.0282	1982
-0.0002	-0.02854	0.0282	1983
-0.0018	-0.0301	0.0282	1984
0.0292	0.000959	0.0282	1985
0.0048	-0.0234	0.0282	1986
0.2859	0.257713	0.0282	1987
-0.0137	-0.04201	0.0282	1988
-0.1517	-0.17999	0.0282	1989
0.0599	0.031686	0.0282	1990
0.0229 %2.2	-0.0053 %0.5-	0.0282 %2.8	المتوسط

- التقدير الذاتي لدالة الإنتاج (قطاع الصناعة التحويلية في العراق):

$$LnQ = 11.006 + 0.021LnK + 1.342LnL + 1.1258T - 0.001LnKT - -0.085LnT \ldots (3-4)$$

Variable	Coefficient	t-test	R	F	D.W
1. constant	-11.006	-1.54	0.95	89.111	1.338
2. LnK	0.0210	0.14			
3. LnL	1.3422	2.07			
4. T	1.1255	1.78			
5. LnKT	-0.0011	-0.08			
6. LnLT	-0.0857	-1.701			

IT	EFF	EFFC	$TFP_{(2)}$	السنوات
0.09543	0.92963	-	-	1970
0.08563	0.85934	0.928175	1.0187	1971
0.07787	0.77388	0.930802	1.012549	1972
0.08406	0.83128	1.009344	1.090308	1973
0.08377	0.81542	0.970584	1.054503	1974
0.05671	0.68558	0.952746	1.022902	1975
0.05953	0.81831	1.127045	1.185166	1976
0.05314	0.95633	1.168394	1.224726	1977
0.05173	0.84658	0.870074	0.922512	1978
0.04320	0.89915	1.059561	1.107024	1979
0.04900	1.00000	1.110769	1.156874	1980
0.05424	0.91483	0.905647	0.957271	1981
0.05042	0.85382	0.912884	0.965217	1982
0.05439	0.82457	0.965334	1.017745	1983
0.06138	0.76525	0.96213	1.020014	1984
0.04420	0.80789	1.001254	1.054014	1985

IT	EFF	EFFC	$TFP_{(2)}$	السنوات
0.04627	0.76131	0.969442	1.014683	1986
0.05942	0.91905	1.347187	1.400015	1987
0.05038	0.91132	0.957994	1.01289	1988
0.03399	0.83265	0.812117	0.854274	1989
0.04284	0.80361	1.040727	1.079133	1990
0.058933 (%5.8)	0.848086 (%84.8)	1.00011 (%100.01)	1.058526 (%105.85)	المتوسط

ITT	EFFC	$TFP_{(2)}$	السنوات
1.09052	0.928175	1.0187	1971
1.08174	0.930802	1.012549	1972
1.08096	1.009344	1.090308	1973
1.08391	0.970584	1.054503	1974
1.07015	0.952746	1.022902	1975
1.05812	1.127045	1.185166	1976
1.05833	1.168394	1.224726	1977
1.05243	0.870074	0.922512	1978
1.04746	1.059561	1.107024	1979
1.04610	1.110769	1.156874	1980
1.05162	0.905647	0.957271	1981
1.05233	0.912884	0.965217	1982
1.05241	0.965334	1.017745	1983
1.05788	0.96213	1.020014	1984
1.05275	1.001254	1.054014	1985
1.04524	0.969442	1.014683	1986
1.05282	1.347187	1.400015	1987
1.05489	0.957994	1.01289	1988
1.04215	0.812117	0.854274	1989
1.03840	1.040727	1.079133	1990
1.058511 (%105.8)	1.000111 (%100.01)	1.058526 (%105.85)	المتوسط

$$ITT = \sqrt{(1+IT)(1+IT_{(1)})}$$

```
****Cobb Douglas production function estimation****

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable LVAF
Usable Observations     21      Degrees of Freedom    17
Centered R**2     0.960871      R Bar **2   0.953964
Uncentered R**2   0.999774      T x R**2      20.995
Mean of Dependent Variable      5.2637401257
Std Error of Dependent Variable 0.4395541862
Standard Error of Estimate      0.1050600453
Sum of Squared Residuals        0.1876394252
Regression F(3,17)                  139.1539
Significance Level of F           0.00000000
Log Likelihood                      19.73872
Durbin-Watson Statistic             1.298698
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.603816566	2.882892831	-0.20945	0.83666781
2. LL	0.392381901	0.255890397	1.53340	0.14357692
3. LKE	0.235649684	0.069392599	3.39589	0.00343822
4. TREND	0.028242676	0.009698453	2.91208	0.00971065

ENTRY	EFF
1	0.915886942388
2	0.850105861767
3	0.791290324639
4	0.798674682345
5	0.775181689083
6	0.738551935080
7	0.832381970220
8	0.972650557491
9	0.846190957958
10	0.896591385761
11	0.995906718718
12	0.901949297324
13	0.823366910992
14	0.794024624831
15	0.764725118291
16	0.765684492980
17	0.742287200301
18	1.000000000000
19	0.957994417444
20	0.778003757318
21	0.809689607356

ENTRY	EFFC
2	0.928175701685
3	0.930802809658
4	1.009344269023
5	0.970564785148
6	0.952745879191
7	1.127045953959
8	1.168394549960
9	0.870074004018
10	1.059561527616

11	1.210369894216
12	1.405547366730
13	0.912884049460
14	0.965334669417
15	0.967130631568
16	1.001254535344
17	0.949442645249
18	1.347157449270
19	0.957994417444
20	0.812117213996
21	1.040727114982

ENTRY	COEFF
1	NA
2	-0.065783080621
3	-0.058824937128
4	0.007393957706
5	-0.023493193261
6	-0.036629754003
7	0.093830035140
8	0.140168587270
9	-0.126359599533
10	0.050400427803
11	0.099315332957
12	-0.093966421394
13	-0.078573386332
14	-0.028542286161
15	-0.030099506540
16	0.000950374690
17	-0.023397292679
18	0.257712799699
19	-0.042005552556
20	-0.179990660125
21	0.031685830037

ENTRY	NEWTFP
1	NA
2	-0.037540403003
3	-0.030582261510
4	0.035636633323
5	0.004749482357
6	-0.008387078385
7	0.122077710758
8	0.166411262884
9	-0.098116923915
10	0.078443103421
11	0.127558008575
12	-0.065723745776
13	-0.050330710714
14	-0.000299610543
15	-0.001856830923
16	0.025202050307
17	0.006845382939
18	0.285955475316
19	-0.013742908939

```
    20  -0.151747984508
    21   0.059923525635


***Generalized Cobb Douglas Production function****

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable LVAP
Usable Observations      21      Degrees of Freedom    15
Centered R**2      0.967431      R Bar **2    0.956574
Uncentered R**2    0.999812      T x R**2       20.996
Mean of Dependent Variable       5.2697401257
Std Error of Dependent Variable  0.4896641862
Standard Error of Estimate       0.1020402443
Sum of Squared Residuals         0.1561831725
Regression F(5,15)                    89.1115
Significance Level of F            0.00000000
Log Likelihood                       21.66540
Durbin-Watson Statistic              1.338240

   Variable                     Coeff          Std Error       T-Stat       Signif
*******************************************************************************
1.  Constant                 -11.00674811    7.14520756      -1.54044    0.14424172
2.  LL                         1.34222484    0.64552830       2.07927    0.05514255
3.  LKF                        0.02103395    0.14074202       0.14945    0.88318916
4.  TREND                      1.12559088    0.63141057       1.78266    0.09488756
5.  LT                        -0.08579377    0.05043380      -1.70118    0.10953951
6.  LKFT                      -0.00117637    0.01452888      -0.08097    0.93653798


  ENTRY          IT
      1  0.095436720373
      2  0.085634672598
      3  0.077872506658
      4  0.084065471818
      5  0.083771308448
      6  0.056710944236
      7  0.059531347405
      8  0.053142317872
      9  0.051735906625
     10  0.043208168254
     11  0.049008604000
     12  0.054245093745
     13  0.050425843507
     14  0.054399465528
     15  0.061380210944
     16  0.044209224014
     17  0.046273056839
     18  0.059423904097
     19  0.050388165413
     20  0.033991219793
     21  0.042840997019


  ENTRY          EFF
      1  0.929635889420
      2  0.859346724452
      3  0.773485845398
```

4	[illegible]
5	0.815427781954
6	0.655580940958
7	0.216316206595
8	0.956334129132
9	0.845680143065
10	0.829150215933
11	1.000000000000
12	0.914836737162
13	0.853829739027
14	0.824571639319
15	0.763257031127
16	0.407892298155
17	0.761315502062
18	0.919058677159
19	0.911320606305
20	0.832656075469
21	0.503613903500

ENTRY	ITT	EFEC
2	1.090524683477	0.928175701685
3	1.081746627389	0.930802809658
4	1.080864554125	1.009344289083
5	1.083918380053	0.970584785146
6	1.070155597417	0.952746879191
7	1.058120206103	1.127045953959
8	1.056332002291	1.166394549960
9	1.052438877319	0.870074004318
10	1.047463359090	1.059561529626
11	1.046104864471	1.110769894218
12	1.051624090780	0.905647366738
13	1.052333735970	0.912884049460
14	1.052410779102	0.965334669417
15	1.057884080201	0.962130631588
16	1.052759709741	1.001254535344
17	1.045240631045	0.969412645249
18	1.052827947305	1.347187449270
19	1.054896360321	0.957994419444
20	1.042157445116	0.812117213996
21	1.038406690747	1.040727116982

ENTRY	TEP
2	1.018700385163
3	1.012549427647
4	1.090308843208
5	1.054503165201
6	1.022502476505
7	1.185166160061
8	1.224726552251
9	0.922512881637
10	1.107024888706
11	1.156874756688
12	0.957271437518
13	0.965217785430
14	1.017745448519
15	1.020014711789
16	1.054014245085
17	1.014683276293
18	1.400015396576
19	1.012890777765
20	0.854274659113
21	1.079133797729

الملحق رقم (6)

- تقدير دوال الإنتاج لقطاع الصناعة التحويلية في عُمان:

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable LVAT
Usable Observations     14      Degrees of Freedom     10
Centered R**2       0.965767     R Bar **2    0.955497
Uncentered R**2     0.999909     T x R**2       13.999
Mean of Dependent Variable          6.0151227863
Std Error of Dependent Variable     0.3216015253
Standard Error of Estimate          0.0678442566
Sum of Squared Residuals            0.0460284316
Regression F(3,10)                       94.0382
Significance Level of F               0.00000013
Durbin-Watson Statistic                 1.036436

   Variable                    Coeff          Std Error       T-Stat      Signif
*******************************************************************************
1.  Constant               -5.465407112    2.872152135     -1.90356   0.08611546
2.  LL                      0.010510069    0.066431217      0.15821   0.87744374
3.  LKT                     1.247302972    0.303632880      4.10787   0.00212131
4.  TREND                  -0.041037940    0.028660788     -1.44408   0.17930
```

```
ENTRY        RESIDS
    1    0.024890647706
    2   -0.025652448464
    3   -0.044131028368
    4    0.027257853328
    5   -0.063613046934
    6   -0.044065700696
    7    0.013460098197
    8    0.041105618915
    9    0.041664555359
   10    0.127526703729
   11    0.057616586790
   12   -0.003467308784
   13   -0.098547503320
   14   -0.053239206990

    0.1275
```

```
ENTRY        EFF
    1    0.802455356913
    2    0.857967420013
    3    0.842267404769
    4    0.934594184531
    5    0.826017143641
    6    0.841648841631
    7    0.992195528545
    8    0.917211779844
    9    0.917720731799
   10    1.000000000000
   11    0.934344432855
   12    0.875470433960
   13    0.797658507535
   14    0.834630713933
```

```
ENTRY        EFFC
    2    0.950703448621
    3    0.981700919048
```

4	1.0751588083760
5	0.9181359888355
6	1.0589241810660
7	1.2400603059031
8	1.0280355251902
9	1.2005548803359
10	1.0896561070881
11	0.9343444328555
12	0.9318888869602
13	0.9111125430465
14	1.2463542396175

ENTRY	CCFF
1	NA
2	-0.044487936810
3	-0.015700015274
4	0.062326780062
5	-0.078577041190
6	0.015631897990
7	0.050549686515
8	0.025013725129
9	0.000508951955
10	0.002279268201
11	-0.065653567145
12	-0.058874093355
13	-0.077817426403
14	0.036971806378

ENTRY	NEXTFP
1	NA
2	-0.385685677059
3	-0.057097456463
4	0.020929839873
5	-0.118974981372
6	-0.025786244159
7	0.009151746726
8	-0.016264696890
9	-0.040888988234
10	0.040881320012
11	-0.107053507334
12	-0.100272039084
13	-0.119209366584
14	-0.004426132811

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable LVAF
Usable Observations 14 Degrees of Freedom
Centered R**2 0.974376 R Bar **2 0.958361
Uncentered R**2 0.999922 T x R**2 13.639
Mean of Dependent Variable 0.0151227883
Std Error of Dependent Variable 0.1214015759
Standard Error of Estimate 0.0650246325
Sum of Squared Residuals 0.0344527392
Regression F(5,8) 60.8419
Significance Level of F 0.00000377
Durbin-Watson Statistic 1.304756

	Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1.	Constant	-4.592330670	1.409190455	-3.41675	0.00910500
2.	LL	0.077207308	0.118601524	0.65014	0.53382383
3.	LKF	1.539827696	0.344287975	4.47278	0.00207862
4.	TREND	0.214916472	0.167512369	1.28317	0.23535501
5.	LT	-0.011244262	0.017797455	-0.63179	0.54515037
6.	LKFT	-0.019556768	0.013826538	-1.41444	0.19495222

ENTRY	ZT
1	-0.045758069229
2	-0.040650952466
3	-0.[illegible]621524651
4	-0.046131298960
5	-0.052287115863
6	-0.055165489139
7	-0.052929066734
8	-0.057021457287
9	-0.059967356730
10	-0.060810205139
11	-0.060944514799
12	-0.057558257037
13	-0.068707631124
14	-0.067734541898

0.1069

ENTRY	EFF
1	0.943820692949
2	0.909731059736
3	0.964190107063
4	0.916663738346
5	0.842685344123
6	0.838751328249
7	0.892700603630
8	0.898650987757
9	0.904916858356
10	1.000000000000
11	0.954043306607
12	0.874116898344
13	0.837400370605
14	0.903125399204

ENTRY	EFTC
2	0.963881239872
3	0.949940202474
4	1.060720009213
5	0.919296039400
6	0.995331571978
7	1.052398457216
8	1.018296559273
9	1.006748505238
10	1.105073861332
11	0.954043306607
12	0.916222452682
13	0.957996957143
14	1.079486582690

ENTRY	ITT	EFFC
2	0.956792081594	0.963881239677
3	0.955663559687	0.949340202474
4	0.956918562427	1.060770009213
5	0.950755810641	0.919296039400
6	0.946272603082	0.995331571578
7	0.945952061149	1.052398457218
8	0.945020418182	1.018296559273
9	0.941952938813	1.006748595236
10	0.940060814167	1.105073361332
11	0.939122637675	0.954043306607
12	0.940747090436	0.916222452682
13	0.936850470093	0.957906957143
14	0.931776785460	1.078496982680

ENTRY	TFP
2	0.920673321467
3	0.909603762362
4	1.017638571640
5	0.870081550041
6	0.941604175059
7	0.996350518367
8	0.963316977455
9	0.948701444051
10	1.045134675499
11	0.833165944282
12	0.856969543178
13	0.894847427236
14	1.010265768140

المراجع

أولاً: المصادر العربية:

الكتب:

1. أ. ب ترلـول، ترجمـة د. قاسـم عبـد الرضـا الـدجيلي (1998)، **النمـو والتنمية**، (طرابلس: جامعة الفاتح).
2. إسماعيل محمد هاشم (1977)، **مبادئ الاقتصاد الكلي**، (بيروت: دار النهضة العربية للطباعة).
3. توفيق إسماعيل (1981)، **أسس الاقتصاد الصناعي وتقييم المشاريع الصناعية**، (بيروت: معهد الإنماء العربي).
4. جمـال محمـد نـوارة وآخـرون (1989)، **الإنتاجيـة**، (القـاهرة، بيمكـو للاستشارات الهندسية).
5. دومنيك سلفاتور، ترجمة سلسلة شوم (1993)، **الإحصاء والاقتصاد القياسي**، (القاهرة، الدار الدولية للنشر والتوزيع).
6. روجـر كـلارك، ترجمـة د. فريـد بشـير طـاهر (1994)، **اقتصـاديات الصناعة**، (السعودية: دار المريخ للنشر).
7. سامي عفيفي حاتم (1992)، **النظرية الاقتصادية – مدخل لدراسة الموضوعات الاقتصادية**، (مصر: الدار المصرية اللبنانية).
8. ستانليك، ترجمة د. محمد عزيز (1992)، **مقدمة في الاقتصاد الكلي**، (بنغازي: جامعة قاريونس).
9. سـعد الـدين إبـراهيم (1987)، **النظـام الاجتمـاعي العربـي الجديـد (دراسـة عـن الآثـار الاجتماعيـة للثـروة النفطيـة)**، (بيـروت: مركـز دراسات الوحدة العربية).
10. عادل عبد الغني محبوب (1982)، **الاقتصاد القياسي**، (العراق: مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل)، الطبعة الأولى.
11. عبد العزيز هيكل (1976)، **مشاكل قياس إنتاجية العمل**، (بيروت: معهد الإنماء العربي)، الطبعة الأولى.

12.علي السلمي (1985)، **إدارة الأفراد والكفاءة الإنتاجية**، (مصر: مكتب غريب).
13.فاضل أحمد علي وآخرون (1988)، **مقدمة في الاقتصاد القياسي التطبيقي**، (ليبيا: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان).
14.كلاوس روزه، ترجمة د. عدنان عباس علي (1990)، **الأسس العامة لنظرية النمو الاقتصادي**، (بنغازي: جامعة قاريونس).
15.محمد أزهر السمال، وعبد العزيز مصطفى (1984)، **أساسيات الاقتصاد الصناعي**، (الموصل: مديرية دار الكتب).
16.محمد عبد الفتاح منجي وآخرون (1989)، **الإنتاجية**، (القاهرة).
17.محمد لطفي فرحات (1995)، **مبادئ الاقتصاد القياسي**، (بنغازي: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان).
18.مصطفى رشدي شيحة (1989)، **علم الاقتصاد من خلال التحليل الجزئي**، (الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية).
19.نادر أحمد أبو شيخة (1982)، **الكفاية الإنتاجية ووسائل تحسينها في المؤسسات العامة**، (الأردن: مطبعة الدستور التجارية).
20.وجيه عبد الرسول العلي (1983)، **الإنتاجية (مفهومها، قياسها، العوامل المؤثرة فيها)**، (بيروت: دار الطليعة للطباعة والنشر).
21.وليد إسماعيل السيفو (1988)، المدخل إلى الاقتصاد القياسي، (العراق: مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل).

البحوث والرسائل العلمية (الأطاريح):

1. أحمد صالح التويجري (1987)، دور القطاع الصناعي في دول الخليج العربي في معادلة تراجع القطاعات الأخرى، **مجلة التعاون الصناعي**، العدد 24.
2. أكرم أحمد رضا الطويل (1979)، تقييم الأداء للنشاط الإنتاجي في المنشأة العامة للزيوت النباتية، **رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد.**

3. انتصار زروقي وهيب الكروي (1998)، الصناعة التحويلية العراقية والاعتماد على مستلزمات الإنتاج المستوردة للمدة (1970 – 1990)، **رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد.**
4. إنعام عبد الوهاب عبد الجبار (1995)، مساهمة التغير التكنولوجي المضمن وغير المضمن في إنتاج المنشأة العامة لمنتوجات الألبان، ، **رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد.**
5. حمزة عباس صباح الخفاجي (1996)، تقدير وتحليل دوال الإنتاج للصناعات التحويلية في بعض دول الخليج العربي للفترة (74 – 1995)، **رسالة دكتوراه غير منشورة، العراق، جامعة الموصل.**
6. سلمى غازي نعمان السلطاني (1988)، التحول التكنولوجي وأثره على التنمية الصناعية في العراق (صناعة الألبان حالة دراسية خاصة)، **رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية.**
7. طاهر موسى عبد، وعبد الكريم سلمان (1985)، تحليل دالة الإنتاج في المشروعات المختلطة في العراق، (**بغداد: منشورات وزارة الإعلام، دار الحرية للطباعة**).
8. عبد الفتاح أبو بكر (1984)، (الإنتاجية ووسائل تطويرها)، أبحاث ودراسات ندوة الاستخدام الشامل للقوى العاملة الوطنية، **مجلس وزراء العمل والشؤون الاجتماعية بالدول العربية الخليجية**، مكتب المتابعة مسقط، 26-29 نوفمبر.
9. عبد الفتاح أبو بكر (1987)، (قياس العمل والإنتاجية)، واقع معدلات إنتاجية العمل ووسائل تطويرها، سلسلة الدراسات الاجتماعية والعمالية، **مجلس وزراء العمل والشؤون الاجتماعية بالدول العربية الخليجية**، مكتب المتابعة، الطبعة الأولى، العدد 8.
10. عبد الهادي جبار جياد العبودي (1989)، بعض العوامل المؤثرة على الإنتاجية (دراسة تطبيقية في شركة الصناعات الإلكترونية)، **رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية.**

11. عبد الكريم عبد الله محمد المشهداني (1990)، استخدام الأساليب القياسية في تحليل مصادر نمو الصناعة التحويلية في العراق للمدة 1965 – 1985، **رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد.**
12. محمد فهمي حسن، ووجيه عبد الرسول (1980)، المشكلات التطبيقية لقياس الإنتاجية وطرق معالجتها، **مجلة البحوث الاقتصادية والإدارية**، العدد 3، المجلة 8، تموز.
13. محمود محمد المنصوري (1992)، إنتاجية الأداء: مفهومها، أساليب قياسها، وسبل دعمها، (بنغازي: منشورات جامعة قاريونس)، **مجلة قاريونس العلمية**، السنة الخامسة، العدد 3-4.
14. محمود محمد داغر (1990)، دور التقدم التكنولوجي في نمو الصناعة التحويلية في العراق، **رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد.**
15. مصطفى بابكر (2006)، تحليل الكفاءة الإنتاجية، **المعهد العربي للتخطيط، الكويت.**
16. مصطفى بابكر (2006)، مؤشرات الأرقام القياسية واستخدامها في التحليل الكمي، **المعهد العربي للتخطيط، الكويت.**
17. مصطفى كامل السيد (1970)، دراسة بعض مشاكل قياس الإنتاجية، **منظمة التنمية الصناعية للدول العربية**، نشرة التنمية الصناعية، العدد 4، القاهرة.
18. نبيل إبراهيم محمود الطائي (1989)، تقييم كفاءة الأداء الاقتصادي في المنشأة العامة للصناعات الجلدية للفترة (1976-1985)، **رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية - العراق.**

ثانياً: المصادر الأجنبية:

الكتب:

1. A- Koutsyiannis (1981), **Theory of Econometrics- Second Edition**, (Hong Kong: McMillan).
2. A.P. Thirlwall (1994), **Growth and Development – with special reference to developing economies**, (Boulder London).
3. David, F. Heathfield & Soraon wibe (1987), **An Introduction to cost production Function**, (Hong Kong: Macmillan Education).
4. Elwood, S. Buffa (1987), **Modern production operations management**, (Singapore: John wiley & sons).
5. Harold D. Fried & C.A. Knox Lovell & Shelton S.Schmidt (1993), **The Measurement of Productive Efficiency, Techniques & Applications**, (New York Oxford University).
6. M.D. Intriligater (1978), **Econometric Models Techniques and Applications**. (U.S.A: New Jerswey Prentice – Hall INC).
7. Riggs & West (1986), **Engineering Ec.**, (U.S.: McGraw Hill).
8. Robert J. Barro & Xavier sala – i – Martin (1999), **Economic growth,** (U.S.A: MIT press).
9. Tim C., D.S. Prasade Rao, George E. Gattese, (1998), **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis,** (U.S.A: Kluwer Academic Publishers).

البحوث:

1. Ali Mahdhi (2000), "Caracteristques du progress Technique dans la banque Tunisiennce: Une Monoire pour L'obtention Du: DEA", **Universite de Sfax.**

2. Charlecs Kennedy, A.P. Thirlwall (1972), "Surveys in Applied Economic Technical Progress", **The Economic Journal**.
3. David C. Wheelock & Paul W.Wilson (1999), "Technical progress, Inefficiency & productivity change in U.S. Banking 1984-1993" **Journal of Money**.
4. Erick Biorn (1981), "Estimating Economic Rolation from Incomplete cross-section/ time series Data", **Journal of Economtrics**.
5. Heba Handoussa & Mieko Nishimizu & Joh Page (1986), "Productivity change in Egyptian public sector industries after the opening, 73-1979", **Journal of Development Economics**, V.20, N.1.
6. Hirotaka T., (1981), "Productivity measurement at the level of the firm", **(U.S: Martinus Nijhoff Publishing)**.
7. James Harrigan (1998), "Estimation of Cross-country Differences in Industry production function", **Journal of International Economics,** N. 36, January.
8. L.R. Christensen & D.Cumming (1981), "Real product real factor input & productivity in the republic of Korea 1960-1973", **Journal of Development Economics.**
9. Luis Orea (2000), "A parametric decomposition of a generalized Malmquist – type productivity index", **University of Oviedo.**
10. Mieko N. & John M. page (1982), "Total factor productivity growth technological progress & technical efficiency change: dimensions of productivity change in Yugoslavia 1965-1978", **The Economic Journal.**
11. Mieko Nishimize & Charles R. Huletn (1978), "The Sources of Japanease Economic growth 1955-1971" **The Review of Economic.**
12. Mieko Nishimize & Sherman Robisnon (1984), "Trade policies & productivity change in semi-industrized countries", **Journal of Development Economic, 16.**

13.Mohamed E. Chaffai (1999), "Measures de I' efficience technique et de I' efficience allocative parles functions de distance application aux barques europeennes", **Revue Economique**, Vol.50, N.3, May.
14.Mohamed Nejib Ouertani (2001), "Efficiency technique des companies Tunisiennes D' Memoire L' obtention Du: DEA", **Universite de Sfax**.
15.Peter K. Clark (1985), "Inflation & productivity growth", **(U.S.: Kluwer Nijhoff publishing)**.
16.W. Erwin Diewert (1981), "The theory of total factor productivity measurement in regulated industries", **U.S.A: Academic press**.
17.W. Erwin Diewert (2000), "Alternative approaches to measuring productivity & efficiency", **New York: North American productivity workshop Union college**.
18.William Greene (2001), "New developments in the estimation of stochastic frontier models with panel data", **University of Oviedo.**
19.Y. Tsao (1985), "Growth without productivity, Singapore manufacturing in the 70-1979", **Journal of Development Economic, 18.**
20.Yukio Ikemoto (1986), "Technical progress & level of technology in Asin countries, 70-1980: A translog index approach", **The Development Economic** XXIV – 4, December.
21.International Financial Statistics Yearbook, (2001).
22.National Commercial Bank, Saudia Arabia, Issue, V.4, N.2.

ثالثا: التقارير والوثائق والإحصاءات:

1. وزارة التخطيط (العراق)، هيئة التخطيط الاقتصادي، العلاقة بين الأجور والاستخدام في الصناعة التحويلية في العراق للفترة (70-1984)، وتحديد المؤشرات لغاية عام (2000)، (بغداد: 1990).

2. وزارة التخطيط (العراق)، الجهاز المركزي للإحصاء، دائرة الحسابات القومية، إجمالي تكوين رأس المال الثابت في العراق، (بغداد: 1990).
3. صندوق النقد العربي، الحسابات القومية (86-1996)، العدد 17، 1997.
4. صندوق النقد العربي، الحسابات القومية (92-2002)، العدد 23، 2003.
5. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، المنظمة العربية للتنمية والتعدين، نشرة الإحصاءات الصناعية للدول العربية (83-1993)، العدد الثاني، ديسمبر، 1995.
6. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، المجموعة الإحصائية، العدد السادس عشر.
7. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي الحادي عشر، 1984.
8. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، قاعدة المعلومات، التقرير الاقتصادي العربي الموحد (81-1994)، العدد الثاني.
9. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، مسح التطورات الاقتصادية والاجتماعية لمنطقة اللجنة، 1993.
10. منظمة الخليج للاستشارات الصناعية، ملامح الاقتصاد الصناعي لدولة الإمارات العربية المتحدة، الدوحة، قطر، 1984.
11. منظمة الخليج للاستشارات الصناعية، ملامح الاقتصاد الصناعي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، سلسلة 3، جدول رقم (1)، يوليو، 1993.
12. التقرير الاقتصادي العربي، حزيران، 1991.



نبيل إبراهيم محمود علي الطائي

- مواليد 1953 الأعظمية – بغداد – العراق.
- دكتوراه في العلوم الاقتصادية/ كلية الاقتصاد والعلوم السياسية/ جامعة أم درمان الإسلامية/ الخرطوم/ السودان 2011.
- ماجستير في العلوم الاقتصادية/ كلية الإدارة والاقتصاد/ الجامعة المستنصرية/ بغداد/ العراق/ عام 1989.
- عمل في قسمي الحسابات والشؤون الإدارية في شركة الرشيد للمقاولات (الشركة العامة للمقاولات الإنشائية سابقاً) وزارة الإسكان والتعمير.
- عمل كعضو هيئة تدريس على الملاك الدائم في المعهد العالي للمهن الشاملة – مصراته – ليبيا لمدة (14) سنة.
- عمل كعضو هيئة تدريس على الملاك الدائم في كلية الهندسة – قسم الهندسة الصناعية – رقدالين – زوارة – ليبيا لمدة سنتان.
- عمل كعضو هيئة تدريس على الملاك الدائم في كلية دجلة الجامعة الأهلية – قسم العلوم المالية والمصرفية – بغداد – العراق، وستمر بالعمل.

النتاج العلمي:

- كتاب بعنوان (**الرياضة المالية**)، دار الشروق للنشر والتوزيع، الأردن، 2003.
- كتاب بعنوان (**تحليل المتغيرات الاقتصادية: الإنتاجية والكفاءة – التغير التقني – العمل ورأس المال**)، دار البداية ناشرون وموزعون، الأردن، 2008.
- كتاب بعنوان (**قياس الإنتاجية والتغير التقني في قطاع الصناعة التحويلية – مع إشارة إلى الصناعات الجلدية**)، دار البداية ناشرون وموزعون، الأردن، 2011.
- كتاب بعنوان (**التحليل الاقتصادي الجزئي**)، دار البداية ناشرون وموزعون، الأردن، 2013.
- بحث بعنوان (**تحليل مسار النمو الفعلي Actual ومسار النمو السلوكي Behavioral لمتغيرات قطاع الصناعة التحويلية في قطر**)، مجلة بحوث اقتصادية عربية، العدد 33/23 مايو، 2004، مصر.
- بحث بعنوان (**قياس الإنتاجية والتغير التقني في قطاع الصناعات التحويلية في العراق**)، مجلة جامعة الملك سعود – العلوم الإدارية، 2006، السعودية.

الدكتور

نبيل إبراهيم محمود الطائي

التحليل الإقتصادي

في قطاع الصناعة التحويلية (الإنتاجية والتغيير التقني)

دراسة قياسية



info.daralmostaqbal@yahoo.com
مختصون بإنتاج الكتاب الجامعي





دار البداية ناشرون وموزعون
عمان - وسط البلد - تلفاكس : 4640679 6 962+
ص.ب 184248 عمان 11118 الأردن
Info.daralbedayah@yahoo.com
خبراء الكتاب الأكاديمي